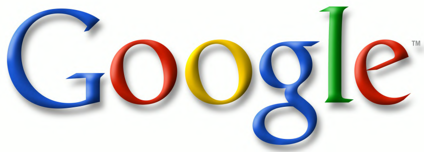
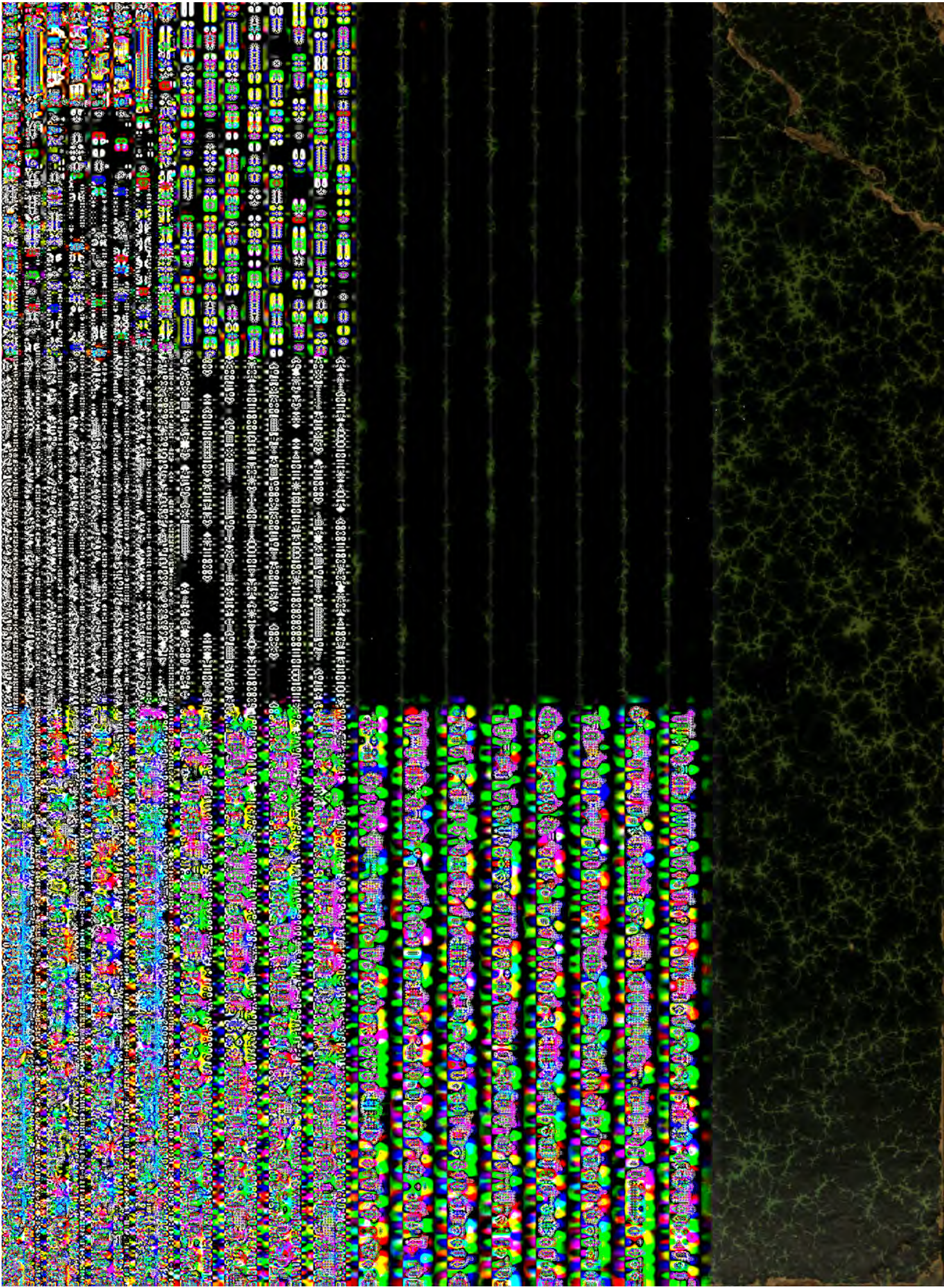
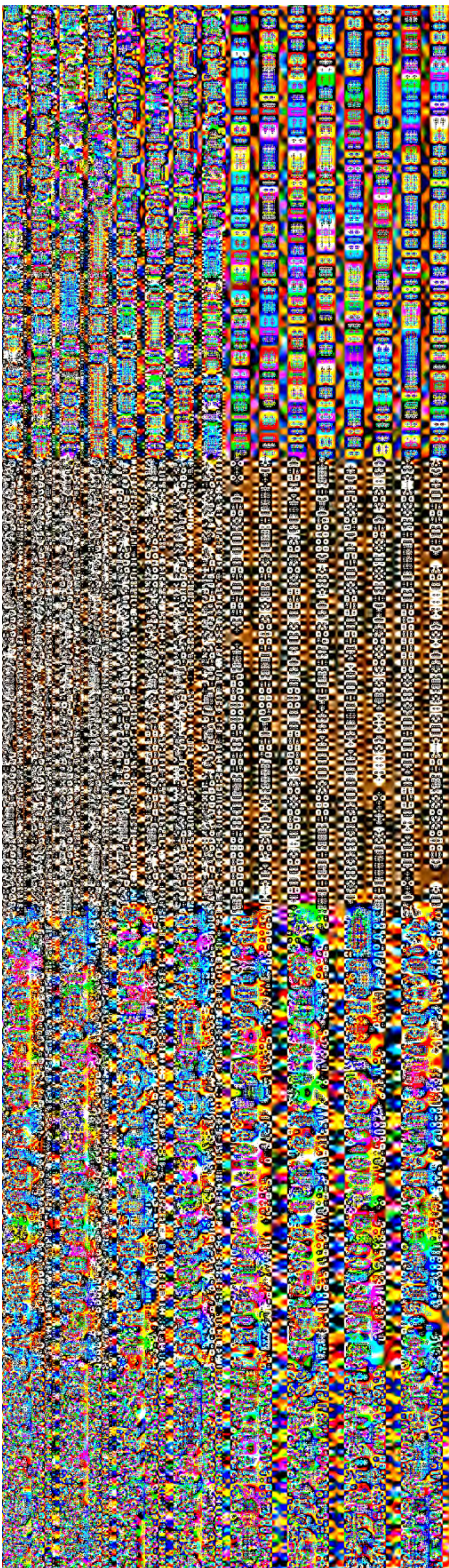






MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
TOME XXXIII. — No 2.

LES ROCHES ÉRUPTIVES

DES

ENVIRONS DE MÉNERVILLE

(ALGÉRIE)

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE

PAR

Louis DUPARC et **Francis PEARCE**

Professeur à l'Université de Genève, Collaborateur aux services de la carte géologique de France.

Privat-docent, Assistant au laboratoire de minéralogie de l'Université de Genève.

ÉTUDE GÉOLOGIQUE

PAR

Étienne RITTER

Docteur ès-sciences, Collaborateur aux services de la carte géologique de France.



GENÈVE
IMPRIMERIE Ch. EGGIMANN & Cie
Pélisserie, 18.
1900

LES ROCHES ÉRUPTIVES

DES

ENVIRONS DE MÉNERVILLE (ALGÉRIE)

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE

PAR

L. DUPARC, F. PEARCE et ETIENNE RITTER

PRÉFACE

Le présent travail est le résultat de deux collaborations distinctes. Les recherches sur le terrain, la récolte des échantillons, les descriptions géologiques, profils, observations relatives au mode de gisement, etc., sont dues exclusivement à Monsieur Etienne Ritter.

L'étude et la description pétrographique du matériel récolté par Monsieur Ritter, les analyses chimiques, les microphotographies et les conclusions, sont entièrement l'œuvre de Monsieur Louis Duparc, qui s'est adjoint la collaboration de Monsieur Francis Pearce. Les auteurs remercient M[lle] Tichonowich, MM. Cantoni, Leuba, Gasparian, Bonny et Bissone, tous élèves au laboratoire de minéralogie et chimie analytique, qui ont sous leur direction effectué bon nombre des analyses publiées dans ce travail.

Genève, laboratoire de minéralogie de l'Université. Mars 1900.

INTRODUCTION ET APERÇU GÉOGRAPHIQUE

Les roches éruptives de l'Algérie sont presque toutes échelonnées le long de la chaîne qui borde la mer depuis la Tunisie jusqu'au Maroc. Parmi les nombreux centres éruptifs que l'on rencontre sur cette région littorale, celui de Ménerville, situé à l'extrémité occidentale de la grande Kabylie, à 60 kilomètres environ à l'est d'Alger, est certainement l'un des plus intéressants. La contrée est en cet endroit formée par une succession de collines aux croupes arrondies et aux sommets surbaissés, dont l'altitude n'atteint que rarement 400 à 500 mètres, et reste généralement fort au-dessous de cette limite; la rivière Isser serpente au milieu de la plaine dominée par ces collines. A côté du massif granitique important de Ménerville, dont nous ne nous occuperons que d'une façon très sommaire, on trouve dans le voisinage une série de pointements éruptifs variés constitués par des roches porphyriques néovolcaniques, qui paraissent se présenter dans des conditions géologiques assez différentes et affecter la disposition en dykes massifs ou filoniens, en coulées, ou encore en batholithes plus ou moins caractérisés. Ces pointements sont les suivants :

1. Sidi Feredj à l'altitude de 452 mètres. Il perce le massif granitique de Djebel ben Arous, au nord de Ménerville.
2. Le Cap Blanc, situé au bord de la mer au nord de Ménerville.
3. Le Cap Marsa, placé à une petite distance du second, plus à l'est.
4. Zamori, situé entre les trois pointements précédents.
5. Sidi Mira, à quelques kilomètres au nord de Bellefontaine.

6. Sidi Zerzor, un peu au nord de Bordj Menaïel.
7. Dra zeg Etter, au sud est d'Isserville.
8. Rouafa, au sud de Bordj Menaïel.
9. Haussonvillers, au sud du village du même nom.

Tandis que quelques-uns de ces pointements éruptifs s'étendent sur plusieurs kilomètres carrés de surface, d'autres sont par contre fort res-es ctreints; la carte ci-jointe montre l'emplacement de divers pointements.

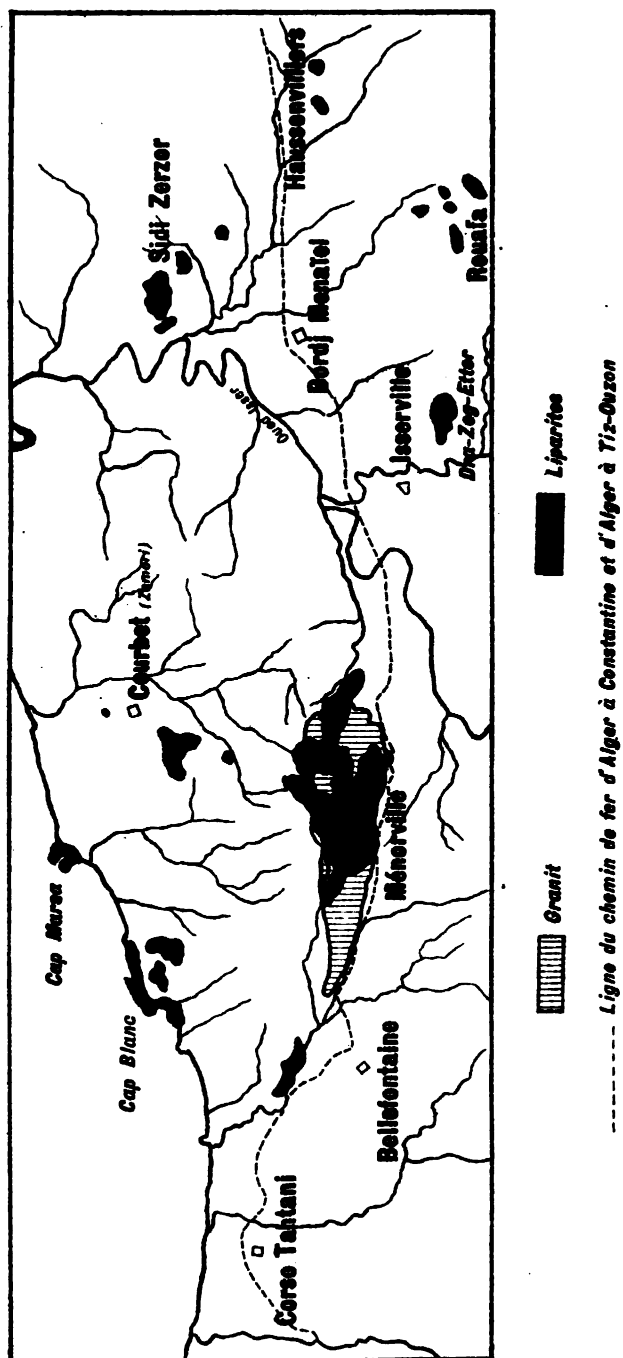


Fig. 1. — Carte générale des Massifs éruptifs

TRAVAUX ANTÉRIEURS

Les différents centres éruptifs que nous venons d'énumérer ont déjà été indiqués par Monsieur Ficheur, dans sa description géologique de la Kabylie et par Messieurs Curie et Flamand, dans leur description des roches éruptives de l'Algérie. Les renseignement fournis par M. Ficheur concernent plus spécialement les recherches sur le terrain, MM. Curie et Flamand par contre donnent la description microscopique des roches qui nous occupent; ils indiquent avec beaucoup de justesse qu'on y rencontre divers types de passage entre deux termes extrêmes qu'ils appellent liparites quartzifères et liparites feldspathiques; ils caractérisent ces deux types comme suit :

1. *Liparites quartzifères* : Ce sont des roches compactes, à aspect de silex corné, à pâte verte ou violette, dans laquelle on aperçoit quelques cristaux de quartz et des lamelles de mica. Le taux de la silice est égal à 72,8 (Bou Konfor), au microscope on distingue les minéraux suivants :

Anciens cristaux	Quartz bipyramidé dominant.	
	Mica noir.	
	Orthose	plus ou moins rare
	Plagioclase	
Pâte partiellement amorphe avec	Plages siliceuses subcristallines.	
	Silice globulaire à extinction totale ou à croix noire.	

2. *Liparites feldspathiques* : Ce sont des roches blanchâtres, à aspect caverneux et rude de trachyte (Silice 65.1. Zamori).

Anciens cristaux	Plagioclase dominant. Mica noir et parfois amphibole. Quartz plus ou moins rare.
Pâte partiellement amorphe avec	Plages siliceuses subcristallines très dominantes. Microlithes d'oligoclase toujours rares.

Ces deux subdivisions ont été adoptées pour la carte d'Algérie au $^1/_{50000}$.

Pour la région de Ménerville, on consultera avec avantage les ouvrages suivants :

1. Ficheur : Description géologique de la Kabylie du Djurjura. Alger 1890.

2. Ficheur : Carte géologique de l'Algérie au $^1/_{50000}$, feuilles 22 Ménerville et 43 Palestro.

3. Curie et Flamand : Explication de la carte géologique de l'Algérie, deuxième partie. Roches éruptives, étude succincte.

DIVISION DU TRAVAIL ET INDICATIONS GÉNÉRALES

Nous étudierons séparément dans ce travail les roches de la plupart des pointements éruptifs indiqués, en joignant à cette étude une description sommaire de la roche granitique de Ménerville. Nous commencerons tout d'abord par les roches éruptives connues en dykes massifs (Sidi-Feredj), puis nous examinerons ensuite les roches des pointements qui sont recouverts partiellement en transgression par des terrains sédimentaires ou des dépôts récents (Cap Blanc, Cap Marsa); puis ceux qui forment des batholithes (Sidi Zerzor, Dra zeg Etter); nous terminerons enfin cette étude par la description des roches qui se rencontrent en dykes filoniens (Rouafa Haussonvillers).

Nous ferons précéder chaque description microscopique d'un court résumé des caractères du gisement de la roche éruptive considérée; nous donnerons toujours un exposé général des caractères pétrographiques de chaque roche importante, que nous ferons suivre de la monographie des types étudiés. Dans cette monographie, nous donnerons in extenso les diagnoses des sections feldspathiques étudiées, car nous nous sommes particulièrement attachés à faire des déterminations exactes, le matériel d'études s'y prêtant d'ailleurs admirablement. A ce point de vue le présent travail peut être envisagé comme une contribution à l'étude des plagioclases des roches porphyriques acides néovolcaniques.

Pour l'intelligence du texte, nous donnerons quelques explications sur les principales abréviations adoptées. Les sections perpendiculaires aux trois indices principaux sont appelées, conformément à la notation de Monsieur Fouqué, Sn_g Sn_p Sn_m; si la section considérée est perpen-

diculaire à une bissectrice de signe reconnu, on écrira Sn_g bissectrice aiguë ou Sn_p bissectrice obtuse. Les sections mâclées selon la loi de l'albite ou de Karlsbad sont désignées sous le nom de sections mâclées selon Ab ou K. Nous appelons avec M. Michel Lévy 1 et 2 les deux individus mâclés selon la loi de Karslbad, 1' et 2' représentent alors les deux lamelles mâclées avec 1 et 2 selon la loi de l'albite. Quand nous donnons l'angle d'extinction de 11' ou de 22', il est entendu que la section est perpendiculaire à g^1 = (010) ou à peu près, la valeur de 1 et celle de 1' étant très voisines.

Dans le cas des feldspaths zonés, les zones successives sont notées *a*, *b*, *c*, *d*, etc., *a* au centre, et de là vers la périphérie. La lettre E désigne l'angle d'égal éclairement commun.

Pour les déterminations, nous avons généralement employé les épures stéréographiques et les courbes données par M. Michel Lévy[1] dans ses deux derniers mémoires sur les feldspaths; dans certains cas, nous avons employé le tableau de Monsieur Fouqué[3], puis aussi les courbes que nous avons dressées soit pour la zone g_1 h_1 soit pour d'autres zones[4]. Quand nous l'avons pu, nous avons employé la méthode de Becke; les valeurs de Δ^1 Δ^2 δ^1 δ^2 sont prises dans le sens indiqué dans le tableau de la page 61 du premier fascicule des Etudes sur les feldspaths de M. Michel Lévy.

Quant à la partie analytique, la plupart des analyses ont été faites en double, un soin particulier a été apporté dans la détermination des alcalis. Les éléments à l'état de traces ou en très petite quantité Cl, P_2O_5, Mn, etc., n'ont pas été dosés.

[1] Michel Lévy. Étude sur la détermination des feldspaths. Paris 1894.
[2] Michel Lévy. » » deuxième fascicule, 1896.
[3] Fouqué. Étude des feldspaths, etc. *Bulletin soc. minéralogique de France*, t. XVII.
[4] L. Duparc et F. Pearce. Note sur quelques applications des sections en zone etc. *Archives*, février, 1897.

CHAPITRE I

LE « GRANIT » DE MÉNERVILLE.

§ 1. Aperçu géologique. § 2. Caractères pétrographiques du « granit ». § 3. Monographie des types étudiés. § 4. Composition chimique et conclusions sur la roche de Ménerville.

§ 1. *Aperçu géologique.*

Le granit de Ménerville présente de l'intérêt pour nous par le fait qu'il est traversé par les roches liparitiques de Sidi Feredj qui lui sont postérieures. Ce granit semble être venu au jour en tout cas avant le dépôt des poudingues dellysiens qui en renferment de nombreux galets roulés, mais la limite supérieure seule peut être précisée d'après les travaux de M. Ficheur, car les formations jurassiques et crétacées en sont assez éloignées. Le granit est le plus souvent désagrégé en donnant naissance à des arènes, toutefois quelques parties plus compactes ont résisté à l'érosion qui les a en quelque sorte décortiquées, en laissant le sol jonché d'une foule de blocs mesurant quelquefois plusieurs mètres cubes. Ces blocs donnent naissance à une exploitation comparable à celle des blocs erratiques dans les Alpes.

§ 2. *Caractères pétrographiques du « granit ».*

La roche de Ménerville présente l'aspect macroscopique d'un granit à grain fin, fortement micacé, mais par contre pauvre en quartz. Les échantillons que nous avons examinés étaient d'une fraîcheur remarquable.

Sous le microscope, les *minéraux constitutifs accessoires et principaux* sont : L'apatite, le zircon, la magnétite, la tourmaline, la biotite, la hornblende, les plagioclases, l'orthose et le quartz.

Les *minéraux secondaires* sont représentés par la chlorite et la calcite.

Apatite.

Ce minéral se rencontre en inclusions dans la biotite et la hornblende. Il y forme des jolis prismes d'assez grande taille, à allongement prismatique prononcé, de signe négatif. Quelquefois cette apatite existe à l'état libre, mêlée aux autres minéraux. Elle est alors plus grosse ; les sections basales, parfaitement hexagonales, atteignent la grandeur de certains grains de quartz.

Zircon.

Il existe comme l'apatite en inclusions dans l'élément noir, plus rarement cependant dans la hornblende que dans la biotite. En général il se trouve en petits grains arrondis, plus rarement on observe des petits cristaux prismatiques courts, terminés aux deux extrémités par la pyramide (101) = a^1. Ils développent des auréoles polychroïques dans la biotite.

Magnétite.

La magnétite se rencontre en grains opaques, renfermés dans la biotite, mais plus souvent dans la hornblende. Elle paraît ici toujours primaire et n'est jamais très abondante.

Tourmaline.

La tourmaline est accidentelle. On la trouve sous deux formes, soit en grandes sections corrodées, sans formes géométriques, soit à l'état de fines aiguilles allongées selon m = (110) et groupées en bouquet. L'allongement est négatif, le polychroïsme donne n_g = noir bleuâtre, n_p = brunâtre pâle, $n_g - n_p = 0,018$. La tourmaline semble plus spécialement concentrée sur certains points.

Biotite.

La biotite est l'élément noir le plus répandu. Elle se présente en larges lamelles, celles qui sont parallèles à p = (001) ont quelquefois des contours hexagonaux ; cependant la biotite est en général très fortement corrodée comme on le voit surtout sur les sections perpendiculaires à p = (001), qui sont entamées de telle façon, que l'élément blanc pénètre dans les brèches ouvertes par la corrosion et cris-

tallise à l'intérieur de la lamelle en prenant presque une disposition pegmatoïde. Souvent même les lamelles de biotite sont criblées de cavernes internes, produites sans doute par la corrosion magmatique, le magma cristallise alors dans celles-ci sous forme de micropegmatites de quartz et d'orthose. Ces grandes plages de mica avec micropegmatites d'élément blanc emprisonnées à l'intérieur, sont extrêmement caractéristiques pour la roche de Ménerville.

Au point de vue optique, la biotite est toujours uniaxe négative. Les sections perpendiculaires à $p = (001)$ s'éteignent constamment à 0° du clivage p, la biréfringence $n_g - n_p$ est élevée, cependant légèrement inférieure à celle de la biotite ordinaire telle qu'on la trouve par exemple dans les roches liparitiques de Sidi Feredj qui traversent le granit de Ménerville. Polychroïsme ; n_g = brun rouge foncé, n_p = brun très pâle jaunâtre. La biotite est assez riches en inclusions d'apatite, zircon et magnétite ; comme ordre de consolidation, elle vient après ces éléments.

Hornblende.

Elle est toujours constante, mais en quantité notoirement inférieure à celle de la biotite. Les cristaux sont très allongés selon l'axe vertical, parfois bacillaires. On observe généralement les formes $(110) = m$ et $(010) = g^1$, plus rarement $(100) = h^1$. Les clivages $m = (110)$ sont nets. Les mâcles selon $h^1 = (100)$ sont fréquentes, mais se font généralement entre deux individus, rarement trois ; le troisième est alors lamellaire et central. Les cristaux de hornblende sont beaucoup plus détériorés que ceux de la biotite, ils sont souvent réduits en menus débris ou encore fortement corrodés sur leur pourtour. L'allongement est positif, l'extinction de n_g sur $g^1 = (010)$ atteint 20° ; la biréfringence est normale, le signe optique négatif. Le polychroïsme de la hornblende n'est pas très intense ; on a d'habitude n_g = brun verdâtre sale, n_m = brunâtre, n_p = brunâtre pâle.

La hornblende renferme les mêmes inclusions que la biotite ; comme âge, elle paraît postérieure à ce dernier élément qu'elle moule d'habitude ; cependant dans certains cas ces deux minéraux se pénètrent intimément et paraissent avoir été contemporains.

Plagioclases.

Ils forment l'élément blanc prédominant. Ils sont toujours zonés, mâclés selon les lois de l'albite, de Karlsbad et du péricline. En thèse générale, la bordure des

plagioclases est toujours acide, et oscille entre l'albite Ab et l'oligoclase-albite $Ab^4 An^1$; la composition change cependant rapidement à partir de la bordure, les différentes zones qui alternent sont alors représentées par des termes beaucoup plus basiques, généralement voisins de $Ab^1 An^1$, ce dernier terme forme souvent le noyau central des cristaux.

Orthose.

Ce minéral est postérieur aux plagioclases qu'il moule toujours. Ses grandes plages allotriomorphes se distinguent déjà en lumière naturelle, elles paraissent chargées de granulations opaques. L'orthose est souvent màclé selon la loi de Karlsbad, sa biréfringence est sensiblement inférieure à celle des plagioclases, ses indices de réfraction principaux sont constamment inférieurs à n_p du quartz, ce qui a été vérifié sur de nombreuses sections. L'extinction de n_p se fait à — 5° du clivage pg', $g^1 = (010)$ est perpendiculaire à n_g bissectrice obtuse.

Quartz.

C'est le dernier élément consolidé. Il se présente tantôt en grains idiomorphes, tantôt en plages allotriomorphes, et ce d'une facon exclusive ou simultanément. Il est parfois de dimension notoirement inférieure à celle des autres éléments principaux de la roche.

Chlorite.

Elle résulte de l'altération de la biotite. Souvent ce minéral verdit simplement sans qu'il y ait abaissement de la biréfringence, d'autrefois cependant il y a production de chlorite verte légèrement polychroïque, très peu biréfringente (pennine) qui remplace alors le mica noir.

Structure.

La structure de la roche de Ménerville est toujours granitoïde, elle est selon les cas granitique ou granulitique, souvent les deux à la fois. Au point de vue de la proportion relative des divers éléments constitutifs, la biotite l'emporte toujours de beaucoup sur la hornblende, et ce minéral est plutôt répandu. Les plagioclases sont d'une abondance exceptionnelle et dépassent généralement l'orthose en quantité;

par contre le quartz est toujours rare. La roche est par conséquent un granit à plagioclases, pauvre en quartz, qui repondrait à une *Adamellite* ou à une *Tonalite*.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

N° 183. Granit Sidi-Mokren.

Roche holocristalline à grain moyen, riche en mica.

Magnétite : quelques grains libres et en inclusions. *Apatite :* en prismes allongés inclus dans l'élément noir ou libres dans la roche. *Zircon :* quelques grains auréolés ou encore quelques prismes terminés. *Biotite :* prédominante parmi l'élément noir, caractères optiques ordinaires, polychroïsmes intense. *Hornblende :* très altérée, presque méconnaissable, en débris disséminés partout ou en sections allongées corrodées, avec inclusions de magnétite. Caractères optiques habituels. La hornblende est beaucoup moins répandue que la biotite. *Plagioclases* prédominants, màcles de l'albite et de Karlsbad, nombreuses zones concentriques.

1. Section màclée selon Ab, zonée, $\perp$ à g^1 = (010), deux zones *a* et *b*, E = 38°.
   Extinction de *a* = 15° en sens inverse de E = 50 °/₀ An = Labrador $Ab^1 An^1$.
   » *b* = 10° dans le même sens que E = 15 °/₀ An, Oligoclase.

La bordure *b* est en contact avec un quartz, on a trouvé $\Delta^1 < 0$ $\Delta^2 < 0$.

2. Section Sn_g bissectrice aiguë, zonée, E = 26° 4 zones *a b c d*.
   Extinction de *a* = — 14° = voisin de $Ab_1 An_1$.
   » *b* = — 29° = » $Ab_2 An_4$.
   » *c* Sn_g = — 13° = Labrador $Ab_1 An_1$.
   » *d* = 0° = oligoclase $Ab_2 An_4$.

3. Section Sn_m màclée selon Ab et K.
   Extinction de 1 Sn_m = 10°
   » 1′ = 9°
   » 2 = 38°
   » 2′ = 26°
   } = Labrador $Ab_1 An_1$

4. Section màclée selon Ab et K $\perp$ à g^1 = (010).
   Extinction de 11′ = 60° 1 = 30°
   » 22′ = 20° 2 = 10°
   } Labrador = $Ab^1 An^1$.

5. Section Sn_g mâclée selon Ab, deux zones *a* et *b*.

Extinction de *a* Sn_g = — 20° = 50 °/₀ An Labrador Ab_1 An_1.

» *b* = — 5° = 35 °/₀ An. Andésine Ab_2 An_1.

Orthose : nombreuses plages informes, souvent chargées de ponctuations opaques moulant les plagioclases. *Quartz* assez rare, granitique, faisant ciment entre les éléments.

Chlorite : remplaçant par places la biotite.

N° 185. Granit Sidi Mokren.

Roche granitique analogue au numéro précédent.

Apatite : en jolis et gros prismes inclus ou libres. *Zircon* dans la biotite avec auréoles polychroïques. *Biotite :* abondante, très fraîche, fortement corrodée, criblée de petites plages complètement emprisonnées à l'intérieur, formées de de micropegmatite de quartz et d'orthose.

Hornblende : rare, détériorée, en cristaux allongés vert-brunâtre. Quelques mâcles selon h^1 = (100). Sur certains endroits la biotite est moulée par la hornblende, sur d'autres c'est l'inverse.

Plagioclases : abondants.

1. Section Sn_g, zonée, E = 26° deux zones *a* et *b*.

Extinction sur *a* Sn_g = — 12° = 43 °/₀ An voisin de labrador Ab^1 An^1.

» *b* = + 5° = 22 °/₀ An voisin de l'andésine-oligoclase (Fouqué).

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_g = 24° } 42 °/₀ An Andésine (Fouqué).
» 1' = 25°

Sur 1' on a l'image de n_p presque centrée.

3. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à *g'* = (010).

Extinction sur 11' = 28° 1 = 14° } Labrador Ab_1 An_1.
» 22' = 56° 2 = 28°

4. Section Sn_g zonée, 4 zones *a b c d*, E = 24.

Extinction de *a* = — 15° = 45 °/₀ An = Labrador voisin Ab_1 An_1

» *b* = — 20° = 50 °/₀ An = voisin du Labrador (Fouqué)

» *c* = — 10° = 41 °/₀ An = Andésine (Fouqué)

» *d* Sn_g = 0° = 28 °/₀ An = Andésine-Oligoclase Ab_3 An_1

Orthose abondant, en grandes plages allotriomorphes. Quelques mâcles selon Karlsbad.

Quartz plutôt rare et de plus petite dimension que les feldspaths. Il se présente en grains idiomorphes, disséminés parmi les autres éléments, rarement il forme ciment entre ceux-ci. *Chlorite* provenant de la biotite.

N° 117. *Granit Aïn Tolba.*

Biotite abondante, analogue à celle du numéro précédent. *Magnétite*, *apatite* et *zircon* ordinaire. *Hornblende* plus abondante que dans les deux roches ci-dessus, cristaux très allongés, corrodés moulant la biotite. *Tourmaline* concentrée sur quelques points, en grandes sections informes, ou en bouquet d'aiguillettes d'un polychroïsme très intense. Plagioclases ordinaires :

1. Section mâclée selon Ab, $\perp$ à $g^1 = (010)$, zonée, E $= 35°$ quatre zones *a b c d*.

Extinction sur $a = 30°$ en sens inverse de E. $= 45$ °/₀ An Labrador voisin $Ab_1\ An_1$
» $b = 27°$ » $= 40$ °/₀ Andésine (Fouqué)
» $c = 8°$ » $= 30$ °/₀ An Andésine comprise entre $Ab_3\ An_1$ et $Ab_5\ An_3$
» $d = 15°$ dans le sens de E. $=$ Albite.

2. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction sur $11' = 64°$ $1 = 32°$
» $22' = 25°$ $2 = 12°1/2$
Labrador $Ab_1\ An_1$.

3. Section Sn_p mâclée selon Ab et K.

Extinction sur 1 $Sn_p = +28°$
» $1' = +32°$
» $2 = -14°$
» $2' = -11°$
$=$ Labrador voisin de $Ab_1\ An_1$ à 48 °/₀ An.

1′ montre une bissectrice presque centrée.

Orthose en grandes plages avec caractères ordinaires. *Quartz* peu abondant, exclusivement granitique.

N° 118. *Granit Aïn Tolba.*

Zircon : quelques gros grains pyramidés, libres ou inclus. *Apatite* abondante, quelques gros prismes sont libres dans la roche. *Magnétite* plutôt rare en grains irréguliers.

Biotite brune très corrodée, avec caractères indiqués. *Hornblende* assez abondante, en longs prismes avec les faces *m* et $g' = (010)$ reconnaissables.

Plagioclases habituels.

1. Section Sn_m.

Extinction sur 1 $Sn_m = 8°$ ⎫ Labrador. Voisin de $Ab_1 An_1$.
» 1' $= 6°$ ⎭

2. Section $g^1 = (010)$ zonée, $E = 37°,3$ zones *a b c*.

Extinction sur $a = - 9° = 40$ °/₀ An. Labrador (Fouqué).
» $b = + 8° = 18$ °/₀ An. Oligoclase $Ab_4 An_1$
» $c - + 14° = 10$ °/₀ An. Oligoclase-Albite. Entre $Ab_4 An_1$ et Ab

3. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à $g^1 = (010)$.

Extinction sur 1 1' = 28° 1 = 14° ⎫ = Labrador $Ab_1 An_1$
» 2 = 0° 2 = 0° ⎭

Orthose abondant, en plages ordinaires. *Quartz* granitique rare, faisant ciment entre les minéraux précédents. *Chlorite, calcite.*

§ 4. *Composition chimique et conclusions sur la roche de Ménerville.*

ANALYSES.

	N° 183	N° 117
SiO_2 =	64.48	63.54
Al_2O_3 =	18.39	17.24
Fe_2O_3 =	4.67	5.72
CaO =	4.48	4.31
MgO =	1.61	1.70
K_2O =	3.39	2.90
Na_2O =	2.77	3.22
Perte au feu =	1.32	1.30
	101.11	99.93

L'analyse qualitative montre des traces de manganèse et d'acide phosphorique.

N° 183 = Roche de Sidi Mokren

N° 117 = Roche de Aïn Tolba

La moyenne des deux analyses précédentes, ramenées à 100 parties, avec et sans perte au feu, donne les résultats suivants :

	Moyenne sans H_2O	Moyenne sans H_2O
SiO_2	= 63.66	64.49
Al_2O_3	= 17.73	17.96
Fe_2O_3	= 5.17	5.24
CaO	= 4.38	4.44
MgO	= 1.65	1.67
K_2O	= 3.13	3.17
Na_2O	= 2.99	3.03
Perte au feu	= 1.29	—
	100.00	100.00

Les résultats de ces analyses, interprétés d'après la méthode de M. Lœwinson-Lessing, conduisent à la formule magmatique suivante.

Cœfficient d'acidité $\alpha = 2.58$

Formule magmatique ; $5.3\ SiO_2 : R_2O_3 : RO$

Rapport $R_2O : RO = 1 : 1.5$

Rapport $Na_2O : K_2O = 1.44 : 1$

On voit immédiatement que ce magma n'a rien de commun avec celui d'un véritable granit dont le coefficient d'acidité atteint 3.91 avec le rapport $R_2O : RO = 1.7 : 1$. L'épithète de granit ne saurait donc convenir à la roche de Ménerville. Par contre, le magma de ce que M. Lœwinson-Lessing, à la suite de Cathrein, a appelé « Adamellite » se rapproche beaucoup de celui des roches en question. Ce magma est en effet représenté par la formule suivante :

$6.69\ SiO_2,\ R_2O_3,\ 1.25\ RO$ avec $\alpha = 3.36$ et $R_2O : RO = 1 : 1.5$

La roche de Ménerville est évidemment moins acide, mais ses caractères rappellent comme composition ceux des plagiogranits. Si l'on veut adopter le nom d'*Adamellite*, ce dernier convient à notre avis parfaitement ; dans le cas contraire nous proposerions le nom de *Tonalite* pour la roche de Sidi-Mokren et de Aïn Tolba; ce mot serait alors pris dans l'acceptation que voici :

Roche granitoïde, avec quartz libre et tourmaline accessoire, formée par l'asso-

ciation de plagioclases basiques avec de l'orthose, du mica noir et de l'amphibole, ces divers éléments en quantité variables, la roche ayant un type micacé ou amphibolique selon les cas. Le caractère dominant de la roche au point de vue chimique est l'égalité ou a peu près, de la soude et de la potasse, ainsi que la teneur élevée en chaux. On verra plus loin que le magma de la roche de Ménerville a une grande analogie avec celui des dacites du Cap Blanc, dont l'âge cette fois est bien connu.

CHAPITRE II

Les roches éruptives de Sidi Féredj

§ 1. Aperçu géologique. § 2. Caractères pétrographiques des liparites. § 3. Monographie des types étudiés. § 4. Composition chimique des liparites. § 5. Les microdiorites. 6. Monographie des types étudiés. § 7. Composition chimique des microdiorites.

§ 1. *Aperçu géologique.*

Le dyke massif de Sidi Feredj, l'un des pointements éruptifs les plus étendus, est situé au nord de la petite cité de Ménerville. De son sommet la vue est merveilleuse, elle embrasse toute la région qui nous occupe. La roche éruptive y perce le granit ou les schistes cristallins, ce qui empêche de préciser l'époque exacte de sa venue ; cependant M. Ficheur indique les rapports que voici avec les terrains sédimentaires : « Dans toute la partie au nord et à l'est du massif, la roche éruptive est franchement recouverte par les terrains sahélien et pliocène. Le cartennien, représenté par l'assise supérieure marneuse, vient s'appuyer sur la roche liparitique quartzifère. Nous trouvons donc ici une première indication importante, c'est que les liparites quartzifères sont antérieures aux marnes du cartennien. »

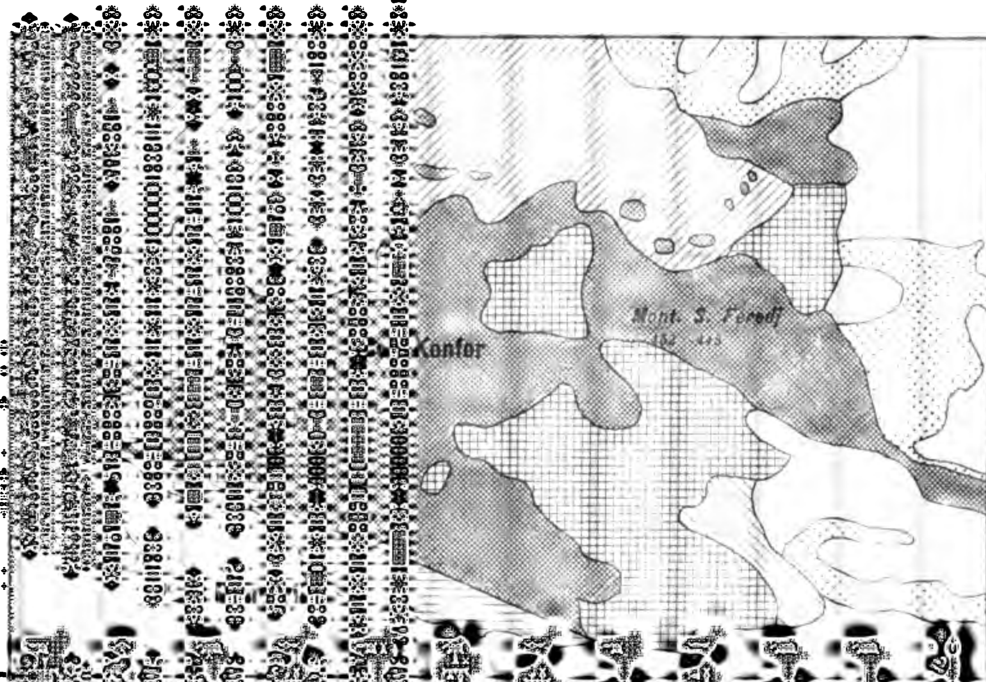
La roche éruptive elle-même forme un dyke puissant, dont les pitons rocheux s'élèvent en larges colonnes, d'aspect très particulier. Cette allure provient sans

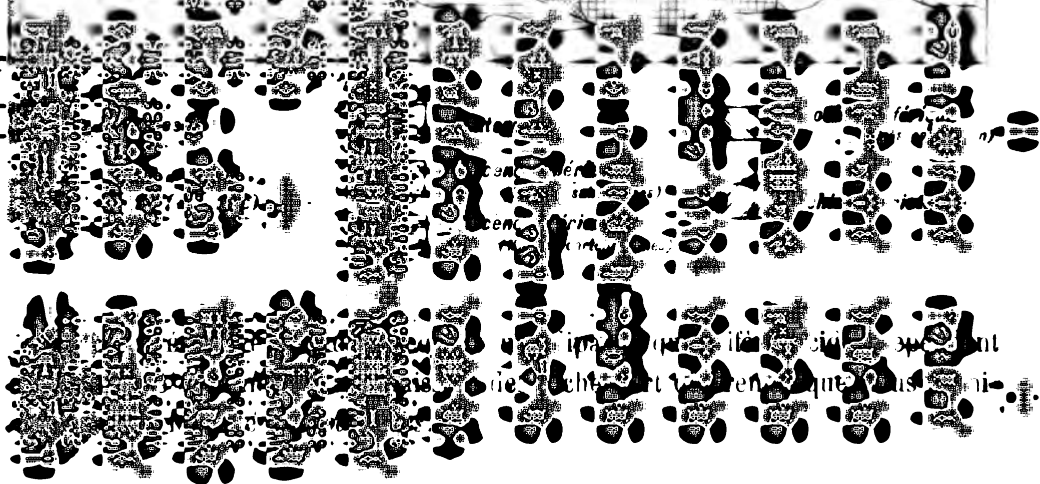
… verser un massif résistant. La carte ci-dessous … éruptive vis-à-vis du granit et des terrains sédi-

… DÉTAILLÉE DE SIDI-FÉREDJ

… 1/50 000me de l'Algérie (Feuille Ménerville)

… M. E. Ficheur





§ 2. *Caractères pétrographiques des liparites.*

Les liparites de Sidi-Feredj sont des roches de couleur claire, blanchâtre, grisâtre ou violacée, d'aspect parfois bréchiforme. La première consolidation, toujours bien visible à l'œil nu, est généralement représentée par du quartz et des lamelles de mica noir; les feldspaths sont d'habitude altérés et en petit nombre. Le facies général de ces roches est celui des quartz-porphyres, d'autrefois il rappelle celui de certaines domites plus ou moins caverneuses. Toutes ces roches ont d'ailleurs un air de famille remarquable; leur richesse en quartz les distingue immédiatement des dacites que nous décrirons plus loin. Sous le microscope les caractères des liparites sont les suivants :

Phénocristaux.

Ils sont exclusivement représentés par le zircon, l'apatite, la magnétite, les plagioclases et le quartz. La première consolidation est généralement de petite taille, elle présente toujours des corrosions magmatiques intenses, elle est relativement peu abondante par rapport à la pâte.

Zircon.

Le zircon est rare, il se trouve en petits grains arrondis, généralement inclus dans le mica noir, rarement à l'état libres. Il forme alors des grains incolores, à fort relief, à haute birefringence. D'habitude il ne développe pas d'auréoles polychroïques dans la biotite.

Apatite

L'apatite est rare aussi, elle se rencontre en inclusions comme le zircon.

Magnétite.

Ce minéral manque souvent complètement; quand il existe, c'est d'habitude sous forme de grains opaques sans contour régulier, toujours petits.

Biotite.

La biotite est constante. Elle se présente en lamelles quelquefois hexagonales, mais le plus souvent fortement corrodées par le magma, fréquemment réduites en

lambeaux informes. La biotite est d'habitude toujours uniaxe négative; les plaques perpendiculaires à $p = (001)$ s'éteignent à 0° du clivage p. La biréfringence est toujours très élevée, elle dépasse 0,04. Son polychroïsme est très intense, et donne n_g = brun très foncé presque noir n_p = brun très pâle. La biotite est quelquefois verdie avec séparation de magnétite.

Plagioclases.

Ils sont plutôt rares, certaines coupes n'en renferment pas, d'autres en contiennent une ou deux sections réduites à l'état de fragments d'une détermination difficile. On observe les profils $p = (001)$ $h^1 = (100)$ et $a\frac{1}{2} = (\bar{2}01)$, les cristaux zonés sont mâclés selon la loi de l'albite et de Karlsbad. Les termes les plus basiques descendent rarement au-dessous de Ab_1An_1, en général ils sont compris entre les andésines et les oligoclases. Nous n'avons jamais trouvé d'orthose parmi les phénocristaux.

Quartz.

C'est le plus abondant des éléments de la première consolidation. Il se présente en cristaux bipyramidés, à contour hexagonal souvent altéré et méconnaissable par suite de la corrosion magmatique. Il est de plus petite dimension que les feldspaths, mais toujours constant. Il renferme à l'état d'inclusion soit de la biotite, soit de la magnétite.

Pâte.

La structure de la pâte est variée. Dans certains cas elle est vitreuse, le verre est alors transparent, incolore, ou encore légèrement brunâtre, avec petites granulations opaques. Il présente souvent des fissures perlitiques qui isolent des espèces de globules paraissant hyalins sur le bord et brunâtres au centre; on les distingue déjà en lumière naturelle comme des taches. La partie colorée est généralement isotrope, la bordure hyaline est fibrillaire, ou encore formée par de tout petits sphérolithes à croix noire; les fibres sont alors positives en long. Ces globules sont souvent partagés en deux ou trois portions distinctes, à centre isotrope et à bordure fibrillaire; quelquefois au-dessous de cette bordure on trouve une zone de petits sphérolithes, tandis que le centre reste isotrope. Dans le type vitreux, la structure fluidale est constante.

Dans d'autres cas, la pâte est globulaire. Les éponges quartzo-feldspathiques sont généralement de petite dimension et de forme arrondie avec contour plus ou moins dentelé. Tantôt elles s'éteignent d'un seul coup entre les nicols croisés, tantôt elles ont des extinctions roulantes. Les plus grosses présentent quelquefois une croix noire plus floue que celle des vrais sphérolithes, c'est cependant un acheminement vers ces derniers. Les éponges en question forment la presque totalité de la pâte qui est dans ce cas microcristalline; quelquefois cependant elles sont réunies par un peu de matière vitreuse amorphe, d'une couleur brunâtre qui forme contraste.

Chez les variétés colorées en violet ou en rouge, toute la pâte est criblée de grains microscopiques de magnétite et surtout d'hématite, ces derniers manquent chez les variétés blanchâtres ou grisâtres.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

N° 107. *Liparite entre les sommets 452 et 456.*

Roche compacte, grise, bréchiforme, les fragments empâtés et le ciment sont d'ailleurs absolument identiques.

PHÉNOCRISTAUX. Rares et de petite dimension. *Biotite :* quelques lamelles seulement très polychroïques. *Plagioclase :* une seule section indéterminable. *Quartz* bipyramidé assez abondant, peu corrodé. PATE identique dans les fragments et dans le ciment qui les réunit. Elle est globulaire, formée par des éponges quartzo-feldspathiques hyalines plus ou moins arrondies, à contour dentelé. Localement ces éponges présentent une structure vaguement sphérolithique, elles ont alors des extinctions roulantes. Les éponges sont réunies par une base vitreuse brunâtre.

N° 111. *Liparite, gourbis de Ben Kassem.*

Roche de couleur claire, à première consolidation plutôt rare.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* en petites lamelles uniaxes négatives, avec inclusions d'apatite et de zircon. *Plagioclases* assez rares, quelques sections corrodées et zonées.

1. Section g^1 = (010) E = 37°, 4 zones *a b c d*.

Extinction sur $a = -13° = 46$ °/₀ An Labrador voisin de Ab_1 An.
» $b = -9° = 41$ °/₀ An Andésine (Fouqué).
» $c = -11° = 43$ °/₀ An voisin de l'andésine (Fouqué).
» $d = -9° = 41$ °/₀ An Andésine (Fouqué)

La bissectrice aiguë $= n_g$ pour toutes ces zones.

Quartz : abondant, en cristaux bipyramidés, à contour quasi hexagonal, mais toujours très corrodé. Il est de taille un peu inférieure à celle des feldspaths.

PATE vitreuse, chargée de petites granulations opaques. Elle montre des fissures perlitiques isolant des globules à centre isotrope et brunâtre, à bordure hyaline et fibrillaire, à fibres positives. Quelques petits sphérolithes à croix noire.

N° 113. *Liparite Sidi-Féredj , gourbis de Ben Kassem.*

Roche à pâte d'un lilas clair, paraissant un peu caverneuse.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* fort belle, en lamelles corrodées, à un axe optique négatif. Elle représente l'élément le plus important de la première consolidation et renferme de l'apatite et du zircon non auréolé. *Plagioclases :* absents, on trouve cependant dans la préparation quelques trous qui paraissent avoir été des sections de ce minéral sans doute alors décomposé et effrité au moment où l'on a fait la coupe même. *Quartz :* quelques grands cristaux bipyramidés, corrodés et rares.

PATE holocristalline et globulaire formée par de toutes petites éponges quartzo-feldspathiques à extinction totale, ou présentant une vague structure sphérolithique.

Toute la pâte est imprégnée d'une poussière noire et opaque, formée par de l'hématite et de la magnétite.

N° 120. *Liparite, pic coté 373 m. au sud de Bou Konfor.*

Roche liparitique blanchâtre, à première consolidation quartzeuse et micacée.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, quelques jolies lamelles hexagonales verdies par les actions secondaires. *Quartz* en grands cristaux bipyramidés ordinaires ; pas de feldspaths.

PATE globulaire, formée par de jolies éponges de quartz avec passage aux formes sphérolithiques. Il n'y a pas de granulations opaques.

§ 4. *Composition chimique des liparites.*

ANALYSES.

	N° 118	N° 120
SiO_2	= 72.98	75.49
Al_2O_3	= 14.22	15.27 *
Fe_2O_3	= 2.86	
CaO	= 1.35	1.26
MgO	= 0.33	0.18
K_2O	= 5.61	4.12
Na_2O	= 1.88	2.61
Perte au feu	= 0.89	0.82
	100.12	99.75

N° 113 = *Liparite, gourbis de Ben Kassem.*

N° 120 = *Liparite pic coté 373 m. au S. de Bou Konfor.*

Ces analyses calculées sur 100 parties donnent la moyenne suivante :

	Avec H_2O	Sans H_2O
SiO_2	= 74.28	74.92
Al_2O_3	= 13.32	13.44
Fe_2O_3	= 2.86	2.89
CaO	= 1.31	1.32
MgO	= 0.26	0.26
K_2O	= 4·87	4.91
Na_2O	= 2.24	2.26
H_2O	= 0.86	—
	100.00	100.00

De ces analyses on calcule la formule magmatique suivante :

Coefficient d'acidité $\alpha = 4.37$.

Formule magmatique 10,14 SiO_2 1,25 R_2O_3 : RO.

* Le fer du n° 120 n'a pas été séparé, il est en très petite quantité.

Rapport $R_2O : RO = 3 : 1$.

Rapport $Na_2O : K_2O = 1 : 1.25$.

On peut se convaincre que c'est bien là le magma des quartzporphyres et des liparites.

§ 5. *Les microdiorites.*

Ces roches, absolument distinctes des liparites, ont été trouvées au sommet coté **445 m.** Elles sont de couleur foncée et d'aspect microgrenu. A l'œil nu elles semblent exceptionnellement riches en feldspath, on y distingue également du quartz, du mica noir et de la hornblende. Sous le microscope, la structure est microcristalline, à deux temps de consolidation nettement tranchés.

Phénocristaux.

Ils sont représentés par la hornblende, la biotite, les plagioclases et le quartz, avec apatite, magnétite et zircon comme minéraux accessoires.

Biotite.

Elle est assez rare, on en trouve seulement deux ou trois lamelles par préparation. Elle est toujours fortement corrodée par les actions magmatiques, souvent elle se rencontre à l'état de lambeaux. Comme ordre de consolidation, elle vient immédiatement après l'apatite, le zircon et la magnétite, qu'elle renferme d'ailleurs en inclusions. Les lamelles de biotite sont uniaxes négatives; sur celles qui sont $\perp$ à $p = (001)$, le polychroïsme donne n_g = brun rouge n_p brun très pâle avec l'extinction à 0° de la trace du clivage $p = (001)$. La biotite subit une transformation partielle en chlorite; cette chloritisation se fait parallèlement au clivage, souvent sur les lamelles perpendiculaires à la base on voit une alternance de bandes vertes de très faible biréfringence et de bandes brunes très biréfringentes et polychroïques; les premières sont de la chlorite, les secondes de la biotite non transformée. Il y a souvent aussi séparation de lamelles d'hématite.

Hornblende.

Elle est toujours très abondante, et l'emporte de beaucoup sur la biotite qu'elle moule d'habitude et renferme fréquemment en inclusions. Les cristaux sont allongés selon l'axe vertical, ils présentent les formes $m = (110)$, $g^1 = (010)$, plus rare-

ment $h^1 = (100)$. Les clivages $m = (110)$ sont nets. La hornblende est rarement mâclée selon $h^1 = (100)$, et ce toujours simplement. Elle renferme de l'apatite, du zircon et de la magnétite en inclusions, ce dernier minéral se rencontre d'ailleurs à l'état de grains libres ou inclus dans tous les éléments sans distinction. L'extinction de n_g sur $g^1 = (010)$ se fait à 21° de l'arête h^1g^1, l'allongement est positif, le signe optique négatif, l'angle des axes est plutôt petit. Le polychroïsme n'est point très intense, on a généralement :

n_g = vert plus ou moins foncé, n_m = vert brunâtre pâle,
n_p = jaune verdâtre très pâle.

Les cristaux d'amphibole subissent comme la biotite, mais plus fortement encore, les effets de la corrosion magmatique ; leur bord est dentelé, frangé d'une couronne de petits grains de magnétite, la hornblende est même complètement disloquée et émiettée parmi les éléments de la pâte. Elle s'altère aussi comme la biotite, cette altération se manifeste généralement par un abaissement de la biréfringence et une séparation de produits ferrugineux.

Plagioclases.

Les plagioclases forment l'élément prédominant de la première consolidation, ils sont zonés et mâclés selon la loi de l'Albite et celle de Karlsbad, plus rarement d'après celle du péricline. En général, ils sont d'un type basique qui descend fréquemment au-dessous du Labrador Ab_1An_1 ; certaines zones atteignent presque la composition de l'anorthite An, d'autres, notamment celles qui sont voisines de la périphérie, sont plus acides et représentées par l'andésine Ab_5An_3, voire même l'oligoclase Ab_4An_1. Toutefois, quand le nombre des zones concentriques est grand, la majorité de celles-ci reste comprise entre les termes basiques de la série des plagioclases. L'orthose n'a pas été rencontré dans la première consolidation.

Quartz.

Il est toujours rare comme la biotite. Il se trouve en cristaux bipyramidés, corrodés et entourés d'une zone spongieuse en forme d'auréole qui s'éteint simultanément avec le grand cristal.

Pâte.

La pâte est holocristalline et microgrenue, toujours largement cristallisée. Les éléments en sont principalement du quartz, associé à de l'orthose, peu de magnétite, des débris de hornblende et de biotite, puis quelques produits de décomposition.

Le quartz forme des grains polyédriques ou encore de véritables associations quasi-globulaires avec l'orthose, il y a alors toutes les transitions entre le véritable grain de quartz et de petites plages plus ou moins vermiculées dans lesquelles il y a très certainement association du quartz avec l'orthose. Ces grains et plages sont beaucoup plus gros que les mêmes éléments des liparites. On trouve également quelques microlithes d'orthose mâclés selon la loi de Karlsbad, puis quelques rares grains de magnétite joints à de la chlorite et de la séricite disséminées.

Quant aux rapports qui lient la première et la seconde consolidation, il y a généralement égal développement des deux parties avec prédominance de la seconde cependant.

§ 6. *Monographie des types étudiés.*

N° 108. *Microdiorite. Sommet du point coté 446.*

Roche porphyrique de couleur verdâtre, à première consolidation abondante.

Biotite rare, fortement corrodée, avec inclusions d'apatite, de magnétite et de zircon. *Hornblende* très abondante, moulant la biotite, rares mâcles h^1 et caractères optiques indiqués. Elle renferme les mêmes inclusions que la biotite. *Plagioclases* formant l'élément le plus important de la première consolidation.

1. Sections $g^1 = (010)$ avec bissectrice aiguë $= n_g$.
   Extinction de $n_p = -19° = 53°$ % An Labrador (Fouqué)
2. Sections mâclées selon Ab et K. $\perp$ à $g^1 = (010)$.

$$\left\{\begin{array}{l} \text{Extinction de } 11' = 56° \quad 1 = 28 \\ \qquad\qquad\quad 22' = 28° \quad 2 = 14 \end{array}\right\} = \text{Labrador } Ab_1An_1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} 11' = 54° \quad 1 = 27 \\ 22' = 22° \quad 2 = 11 \end{array}\right\} = \text{Labrador } Ab_1An_1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} 11' = 14° \quad 1 = 7 \\ 22' = 6° \quad 2 = 3 \end{array}\right\} = \text{Andésine } Ab_3An_1.$$

3. Section mâclée selon Ab, zonée, deux zones *a* et *b*, E = 30°, en sens inverse de l'extinction.

Extinction de $a = 14°$ = Labrador Ab_3An_4 à 60 °/₀ An

» $b = 12°$ = Labrador voisin de $Ab_1 An_1$ 50 °/₀ An.

4. Section mâclée selon Ab, ⊥ à g^1 = (010), zonée, deux zones *a* et *b*, E = 29°.

Extinction de $a = 31°$ = 50 °/₀ An entre $Ab_1 An_1$ et le Labrador (Fouqué)

» $b = 27°$ = » »

Quartz rare, une ou deux sections seulement avec auréole spongieuse.

Pate microgranultique, holocristalline, avec grains de quartz polyédriques, petites plages vermiculées d'orthose, débris de hornblende et de mica.

N° 109. *Sommet, point coté 446.*

Roche identique à la précédente. Phénocristaux : *Magnétite* assez abondante. *Biotite* et *hornblende* identiques à celles du numéro précédent. *Plagioclases* abondants, formant également l'élément principal de la première consolidation.

1. Section g^1 = (010) profils p, a^1, h^1.

Extinction de n_p = — 5° = 37 °/₀ An. Andésine, voisin de $Ab_5 An_3$.

2. Section mâclée selon Ab et K. 1 est ⊥ à un axe optique.

Extinction sur 1' = 23°
» 2' = 2°
» 2 = 13°
} = Labrador $Ab_1 An_1$.

3. Section mâclée selon Ab ⊥ à g^1 = (010), deux zones *a* et *b*, E = 27°, extinction en sens inverse.

Extinction de $a = 13°$ = 60 °/₀ An = Labrador Ab_3An_4

» $b = 9°$ = 50 °/₀ An = Labrador voisin de Ab_1An_1.

Quartz avec belles auréoles spongieuses.

Pate microgranulitique, largement cristallisée, riche en quartz polyédrique ainsi qu'en plages vermiculées. Quelques grains de magnétite avec débris d'amphibole et de mica, puis quelques microlithes d'orthose mâclés selon la loi de Karlsbad.

N° 110. *Sommet du point 446.*

PHÉNOCRISTAUX : *Biotite* brune abondante et petite avec nombreux grains de magnétite.

Amphibole verte très corrodée, émiettée, elle renferme quelques grains de zircon.

Plagioclases nombreux, mâclés comme d'ordinaire.

1. Sections mâclées selon Ab et K ⊥ à g^1 (010).

Extinction sur 11' = 50°	1 = 25°	} = Labrador Ab_1An_1.	
» 22' = 43°	2 = 21° 1/2		
» 11' = 70°	1 = 35°	} = Labrador Ab_3An_4.	
» 22' = 30°	2 = 15°		

2. Section g^1 = (010) profils p, h^1, a^1, Sn_g bissectrice aiguë.
   Extinction de n_p = — 6° = 37 °/₀ An Andésine entre Ab_3An_2 et Ab_1An_1.

3. Section g^1 = (010), bissectrice aiguë = n_g.
   Extinction de n_p = — 15° = Labrador voisin de Ab_1An_1.

4. Section g^1 = (010) profils p, h^1, a^1, bissectrice obtuse sur g^1 = (010).
   Extinction de n_p = + 6° = Oligoclase voisin de Ab_4 An_1.

5. Sections g^1 = (010) zonées, deux zones a et b, E=36°.

   Extinction de a = — 15° = Labrador Ab_1An_1. 47 °/₀ An.
   » b = — 9° = 41 °/₀ An = Andésine (Fouqué).

La bissectrice aiguë pour les deux zones = n_g.

Quartz : quelques rares cristaux avec auréole spongieuse.

PATE microgranulitique, holocristalline, formée en grande partie par des grains de quartz et des plages vermiculées de quartz et d'orthose, puis quelques débris de hornblende, de mica, des grains de magnétite et un ou deux microlithes d'orthose.

§ 7. *Composition chimique des microdiorites.*

ANALYSE *

du N° 108

SiO_2	=	60.23
Al_2O_3	=	15.96
Fe_2O_3	=	7.47
CaO	=	8.19
MgO	=	2.64
K_2O	=	0.98
Na_2O	=	3.73
Perte au feu	=	0.89
		100.09

Cette composition rappelle évidemment celle de la diorite, la grande quantité de chaux montre bien le caractère basique de plagioclases.

CHAPITRE III

LES ROCHES ÉRUPTIVES DU CAP BLANC

§ 1. Description géologique. § 2. Caractères pétrographiques des Dacites. § 3. Monographie des types étudiés. § 4. Composition chimique.

§ 1. *Description géologique*

Le pointement éruptif du Cap Blanc forme une série de rochers élevés de quelques mètres, qui surgissent de la côte plate et s'avancent en cap vers la mer en constituant une barrière de récifs. La roche éruptive est ici une *Dacite* qui s'y présente en coulées épaisses, rappelant à l'œil nu celles de la Domite du Plateau

* Moyenne de deux analyses.

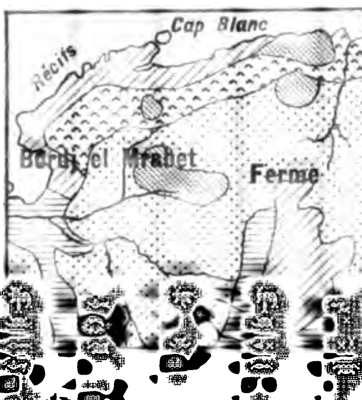
… ne d'un conglomérat éruptif. Ces roches figurent … ous le nom de liparites feldspathiques ; le cro- … éologique réalisée au Cap Blanc.

… *pétrographiques des Dacites.*

… nent claire, se présentent avec deux facies dif- … eux et vacuolaire.

… ujours développée, mais de petite taille et prin- … ne ; le quartz si caractéristique pour la plupart … e Ménerville, ne se voit que rarement à l'œil … tique ou encore compacte et quasi-vitreuse. Les … roches sont les suivants :

… DU POINTEMENT LIPARITIQUE DU CAP BLANC
… ique de Ménerville, par M. E. Ficheur



0.045. Sur quelques grains il est possible de reconnaître les formes $m = (110)$ et $a\,^1/_1 = (\bar{1}01)$. Le zircon développe quelquefois des auréoles polychroïques dans la biotite.

Apatite.

Elle est plus répandue que le zircon et existe comme lui en inclusions. Elle est très allongée selon l'axe vertical, les cristaux sont quelquefois terminés. Le signe optique est négatif, la biréfringence est faible = 0.004. Dans les types vitreux, on trouve dans la pâte quelques grands cristaux d'apatite terminés, mesurant jusqu'à 0,2 de mm.

Magnétite.

La magnétite est abondante dans certains échantillons, très rares dans d'autres. Elle se rencontre en grains irréguliers, présentant exceptionnellement des formes géométriques, inclus dans l'élément noir ou libres dans la pâte.

Biotite.

La biotite est toujours constante et représente l'élément noir le plus abondant de la première consolidation. Les sections basales sont quelquefois hexagonales, mais d'habitude les lamelles de biotite sont fortement corrodées par les actions magmatiques. L'aplatissement selon $p = (001)$ est très marqué, les clivages p sont toujours nets.

La biotite selon les cas est uniaxe ou biaxe ; la valeur de l'angle 2 E ne dépasse alors jamais 50° et se tient généralement autour de 25°. Les variétés uniaxes sont de beaucoup les plus fréquentes, il est à remarquer que dans une même préparation on trouve simultanément des biotites uniaxes et d'autres qui sont biaxes avec des valeurs variables de l'angle des axes. Le signe optique est toujours négatif, la bissectrice est sensiblement perpendiculaire à $p = (001)$; l'extinction sur les sections normales à la base se fait toujours rigoureusement à 0° du clivage p ; on a souvent observé une dispersion $\rho < v$.

La biréfringence toujours très élevée atteint et dépasse 0,05 ; quant au polychroïsme on observe le plus souvent :

n_g = brun très foncé presque noir ou brun-rougeâtre.

n_p = brun-verdâtre très pâle ou jaune-verdâtre.

Le polychroïsme est particulièrement intense dans la biotite des dacites du type vitreux.

Dans certaines roches le mica noir est d'une fraîcheur remarquable, dans d'autres il est altéré et bordé d'une couronne de produits ferrugineux qui peuvent même le substituer complètement. Il est certain que le mica noir des dacites du Cap Blanc représente une variété riche en fer, la valeur de l'angle 2 E, ainsi que la séparation constante de magnétite corroborent cette assertion.

Hornblende.

Ce minéral est assez fréquent, beaucoup plus que nous l'avions pensé tout d'abord[1]. Il est généralement moins abondant que la biotite, mais dans certains spécimens il peut égaler ou dépasser quantitativement cette dernière; dans les dacites vitreuses il fait constamment défaut. La hornblende renferme d'ailleurs les mêmes inclusions d'apatite et de magnétite, sa consolidation est toujours postérieure à celle du mica noir qu'elle emprisonne fréquemment. Les cristaux d'amphibole sont toujours de grande dimension et atteignent jusqu'à deux millimètres; il sont fort maltraités et réduits parfois à quelques menus fragments informes.

Il paraît certain que la hornblende rencontrée appartient à deux variétés différentes.

Dans certaines coupes en effet, on rencontre des cristaux ayant un allongement prismatique très marqué, qui présentent les profils $m = (110)$ et $g^1 = (010)$ et quelquefois des màcles selon $h^1 = (100)$ simples. L'allongement est alors positif, sur une section voisine de $g^1 = (010)$ nous avons mesuré un angle d'extinction de 20° pour n_g par rapport à cet allongement; la section présentait une biréfringence $n_g - n_p = 0{,}024$. Le signe optique de cette hornblende est négatif, le polychroïsme constaté est :

$n_g =$ brun-verdâtre, $n_m =$ brunâtre, $n_p =$ jaune-brunâtre.

Dans d'autres préparations les cristaux de hornblende sont beaucoup plus courts, leur indice moyen très élevé fait ressortir les clivages $nm = 110$. On remarque également les formes $m = (110)$ $h^1 = (100)$ et $g^1 = (010)$. L'extinction de la vibration n_g se fait alors sous de petits angles par rapport au

[1] L. Duparc et E. Ritter. Comptes-Rendus. Académie des Sciences.

clivage *m* ou à l'allongement peu marqué. Le signe optique est aussi négatif, la biréfringence $n_g - n_p$ n'a pas pu être mesurée directement, elle est néanmoins très élevée et dépasse 0,05. Sur une section perpendiculaire à n_p la biréfringence $n_g - n_m$ a été mesurée de 0,026. Le polychroïsme de cette variété est alors :

n_g = brun-rouge très foncé, n_m = brun, n_p = brun-pâle, verdâtre.

Cette hornblende est sans doute une variété ferrifère.

La hornblende est toujours altérée. Les variétés ferrifères sont bordés d'une couronne opaque de produits ferrugineux ; souvent même toute la section disparaît, elle est alors remplacée par un amas compact de magnétite qui fait tache noire dans la préparation et garde la forme du minéral préexistant.

Les variétés qui correspondent à la hornblende commune s'altèrent en donnant des grains ferrugineux opaques, réunis à des lamelles d'un minéral chloriteux. Lorsque toute l'amphibole a disparu de la sorte, la présence de ce minéral peut cependant être affirmée par l'existence de ces amas de produits de décomposition qui conservent souvent la forme des profils $m = (110)$ et $g^1 = (010)$.

Hypersthène.

L'hypersthène paraît avoir été assez répandu, mais il a complètement disparu comme tel, et sans la conservation de ses profils remplis de produits de décomposition, il serait impossible de soupçonner sa présence. Les cristaux d'hypersthène sont fortement allongés selon l'arête $h^1g^1 = (100)(010)$, cette allongement communique aux sections un aspect bacillaire qui les caractérise au premier chef. Il existe également un aplatissement parallèlement à $g^1 = (010)$, Sur les sections normales à la zone prismatique nous avons vérifié l'existence des faces $m = (110)$ $g^1 = (010)$ $h^1 = (100)$ avec l'angle $(110) : (1\bar{1}0) = 88°$ environ. Les cristaux sont rarement terminés, ils renferment encore en inclusions de l'apatite, de la magnétite primaire, puis de la biotite, ce dernier minéral est donc antérieur aux pyroxènes rhombiques. Sur quelques sections d'hyspersthène à profils reconnaissables, on remarque un véritable enveloppement par une bordure feldspathique mince, limitée elle-même par les profils $p = (001)$ $h^1 = (100)$ $a^1/_2 = (\bar{2}01)$. Cette association ressemble parfaitement à certaines mâcles par englobement de l'hypersthène et de l'augite.

Nous avons vainement cherché quelques débris d'hypersthène permettant une détermination optique précise, ce minéral subit toujours une altération complète

qui peut d'ailleurs se produire de plusieurs façons. Dans la majorité des cas, sur les bords des cassures et du contour des cristaux d'hypersthène, on voit se développer un minéral fibreux ou lamellaire, dont les fibres sont d'habitude orientées perpendiculairement aux côtés de la section ou à la direction des lignes de cassure. La section d'hypersthène se transforme de la sorte en une espèce de cellule cloisonnée, les parois minces des cloisons sont alors formées par le minéral vert indiqué. Au point de vue optique, les caractères de ce minéral fibreux sont les suivants : Les fibres ont un allongement constamment positif et un polychroïsme appréciable qui est :

$n_g =$ vert d'herbe pâle, $n_p =$ vert-jaunâtre très pâle.

La biréfringence $n_g - n_p$ est supérieure à celle de la chlorite, elle atteint 0,012 environ. Ce minéral appartient probablement au groupe de la bastite. Dans l'intérieur des cellules on trouve généralement une matière transparente et isotrope qui est de l'opale, puis aussi de la calcédoine fibrillaire ou encore en petits sphérolithes à croix noire.

Dans d'autres cas, le minéral vert envahit presque entièrement la section d'hypersthène, d'autrefois il manque au contraire complètement et le pyroxène est alors totalement remplacé par de l'opale colloïde qui renferme aussi un peu de calcédoine.

Enfin, on rencontre aussi certains cristaux d'hypersthène dans l'intérieur desquels il y a séparation d'oligiste et de produits ferrugineux.

L'hypersthène est un minéral très constant qui se rencontre dans la plupart des préparations.

Plagioclases.

Ils forment toujours l'élément le plus répandu de ceux de la première consolidation. Ils sont aplatis selon $g^1 = (010)$, allongés selon l'arête $pg^1 = (001)(010)$; les profils observés le plus souvent sont ceux des faces $h^1 = (100)$ $p = 001$ $a^{1/2} = (\bar{2}01)$ $a^1 = (\bar{1}01)$ rarement $b^{1/2} = (111)$. Les plagioclases sont toujours zonés, les zones en nombre très variable affectent une grande régularité, quelquefois cependant elles sont discontinues et d'épaisseur inégale en divers endroits. Les zones qui présentent alors cette anomalie sont rares et se distinguent de suite des autres par une biréfringence plus élevée. Les plagioclases sont toujours mâclés, soit selon la loi de l'albite, soit selon celle de Karlsbad, très souvent ces deux

mâcles sont réunis sur le même individu ; les lamelles hémitropes sont d'habitude assez larges et peu nombreuses.

Les déterminations multiples que nous avons faites et dont on trouvera le détail dans la partie monographique, montrent en premier lieu une grande variété dans la composition de ces différentes zones. Il n'y a ni croissance, ni décroissance continue de l'acidité du centre vers la périphérie, on trouve au contraire les alternances les plus variées qui se produisent soit entre les termes rapprochés de la série comme $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$, soit entre les termes les plus éloignés comme $Ab_2 An_1$ et An par exemple. Il est vrai que dans ce dernier cas, les types tout à fait extrêmes sont souvent uniques ; ainsi lorsqu'on rencontre une bandelette dont la composition répond à peu près à An, elle est sonvent seule de son espèce et forme alors la zone discontinue de biréfringence élevée dont nous avons parlé.

Dans une même préparation, il n'est pas rare de voir sur deux cristaux de même dimension et d'égal développement, un renversement complet dans la succession des différents termes de la série feldspathique. Dans l'un, par exemple, le centre est formé par un feldspath plus basique que la bordure, dans l'autre, c'est l'inverse. Si l'on admet, ce qui est vraisemblable, que deux cristaux d'égale dimension sont contemporains, il en résulte *qu'au même instant et dans un même magma peuvent se ségréger des feldspaths de basicité différente.*

Chez les cristaux très volumineux, ce n'est généralement ni le centre ni la bordure qui forment les termes les plus acides ou les plus basiques ; dans certains cas il y a une variation très brusque dans l'acidité de deux couches voisines, dans d'autres on observe sur un certain nombre de zones voisines une croissance ou une décroissance continue dans l'acidité, suivie d'un changement rapide ; d'autrefois encore ce sont deux termes feldspathiques seulement qui alternent constamment dans les zones concentriques.

Il n'y a donc à proprement parler pas un plagioclase, mais une série de plagioclases divers dans les dacites du Cap Blanc. Cependant il existe un type qui est prédominant ; celui-ci, d'après nos déterminations, oscille entre $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$ et correspond sensiblement à l'andésine de M. Fouqué.

Il convient de remarquer que l'*Orthose* n'a jamais été rencontré parmi les phénocristaux.

Quartz.

Ce minéral est peu abondant. Quand on le trouve, c'est toujours en petite quantité, il n'y a jamais plus d'une ou deux sections dans une préparation.

Il est bipyramidé comme dans les quartzporphyres, toujours très corrodé, quelquefois même réduit à l'état de squelette. Les grands cristaux de quartz sont presque toujours bordés par une enveloppe spongieuse.

Pâte.

Elle peut être vitreuse ou microcristalline.

Dans le premier cas, le verre est toujours isotrope, incolore, rarement un peu brunâtre. Il renferme des dévitrifications peu abondantes, orientées en traînées fluidales. Ce verre présente également des fissures perlitiques, il est, en outre, assez souvent caverneux et vacuolaire, les granulations n'y sont point rares.

Dans le second cas, la pâte est micro-grenue et formée alors par une association de quartz, d'orthose, de plagioclase, de lamelles de chlorite, puis aussi mais plus rarement de débris d'hypersthène, de grains d'hématite et d'oligiste.

Quartz.

Les grains de quartz forment l'élément prédominant de la seconde consolidation. Leur contour est assez irrégulier, quelquefois dentelé, rarement polyédrique. Les formes dites globulaires sont rares. La dimension des grains n'excède pas 0,05 de mm., elle se tient d'habitude entre 0,01 et 0,03. Les grains coupés perpendiculairement à A^1 donnent une croix noire uniaxe non disloquée par rotation de la platine, le signe optique a été trouvé positif; la biréfringence $n_g - n_p$ est normale. Nous avons par un grand nombre de recherches en lumière convergente, vérifié l'extrême diffusion du quartz dans la pâte.

Orthose.

Nous avons rapporté à l'orthose des sections rectangulaires, d'habitus microlitique, qui présentent toujours une biréfringence $n_g - n_p$ taible et inférieure à celle du quartz. L'allongement est constamment négatif, l'extinction de la vibration n_p se fait entre 5° et 0°, la valeur 5° est obtenue sur une section perpendiculaire à

une normale optique n_g, section qui est elle-même $g^1 = (010)$. Ces caractères concordent donc avec ceux de l'orthose allongé selon pg'.

Plagioclases.

Ils sont mâclés selon l'albite, et plutôt rares. Les caractères optiques observés, à savoir les extinctions dans la zone perpendiculaire à $g^1 = (010)$ l'extinction sur les faces $g^1 = (010)$ etc., en font des termes relativement acides, compris entre $Ab_3\,An_1$ et $Ab_5\,An_3$, qui sont donc en moyenne plus acides que les phénocristaux.

Hypersthène.

On en trouve dans certaines coupes quelques débris complètement altérés et ayant subi les transformations indiquées à propos des phénocristaux.

Chlorite.

La chlorite peut être fort abondante dans certaines dacites. La pâte de celle-ci paraît alors constellée de petites taches vertes qui, sur certains points, sont aussi nombreuses que les grains de quartz et de feldspaths. Dans d'autres coupes, par contre, cette chlorite est fort rare. Sa coloration est d'un joli vert pâle avec polychroïsme appréciable. Aux forts grossissements on voit que cette chlorite forme un véritable ciment entre les éléments de la seconde consolidation.

Eléments ferrugineux.

La plupart de ces roches renferment des grains de magnétite et d'hématite, disséminés dans toute la pâte.

Structure.

Elle est généralement holocristalline, microgranulitique et bien que les feldspaths soient allongés selon pg^1, les éléments sont presque isométriques. Certaines variétés sont hypocristallines et gardent un peu de matière vitreuse. Quant aux rapports quantitatifs entre la première et la seconde consolidation, ils varient, les phénocristaux sont toujours relativement abondants, le type de la roche est essentiellement leucocrate.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

Dacites microcristallines,

Roches compactes, à première consolidation abondante micacée et feldspathique. Elles renferment souvent de la Hornblende, de l'Hypersthène, plus rarement du quartz et jamais de l'orthose parmi les phénocristaux. La pâte est holocristalline quartzo-feldspathique, de grain assez variable. Le résidu vitreux est rare.

N° 55. *Dacite entre l'Adder et le Télam. Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX : *Biotite* brun-verdâtre rare, à contour effrangé. *Hypersthène* quelques sections reconnaissables aux formes de leurs profils, le minéral primitif a complètement disparu et est remplacé par un minéral vert polychroïque, d'origine secondaire.

Plagioclases abondants, mâclés selon l'albite et Karlsbad.

1. Section mâclée selon Ab et K $\perp$ à $g^1 = (010)$.

Extinction sur 11′ = 51°	1 = 25° $^{0}/_{0}$	Labrador $Ab_1\,An_1$
» » 22′ = 39°	2 = 19° $^{0}/_{0}$	

2. Section mâclée selon Ab $\perp$ à $g^1 = (010)$ zonée, deux zones *a* et *b*, E = 38° avec extinction inverse.

Extinction sur $a = 32° =$ voisin du Labrador (Fouqué).
» » $b = 23° =$ An. voisin de l'Andésine (Fouqué).

3. Section Sn_g bissectrice obtuse.

Extinction de $n_p = 0° = 28$ $^{0}/_{0}$ An. Oligoclase $Ab_2\,An_1$

4. Section Sn_g.

Extinction de $n_p = -7° = 38$ $^{0}/_{0}$ An. Andésine plus basique que $Ab_5\,An_3$ voisine de l'andésine (Fouqué).

PATE holocristalline, microgranulitique à grain assez gros, formée par une association de grains de quartz (0.046^{mm}), d'orthose, de petits plagioclases, de lamelles de chlorite, et des petits grains opaques ferrugineux. Le quartz, de même que le chlorite sont abondants.

N° 57. *Dacite entre l'Adder et le Télam.*

Phénocristaux. — *Biotite* plutôt rare en grandes lamelles dont la périphérie est souvent bordée de produits ferrugineux. Elle est biaxe, 2 E est petit. *Hornblende* quelques sections en partie décomposées moulant quelquefois de la Biotite, formes $m = (110)\, g^1 = (010)$, polychroïsme n_g = brun-rougeâtre, n_p = verdâtre pâle ; la variété est sans doute ferrifère.

Plagioclases criblés d'inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = (010)$, bisectrice aiguë $= n_g$.
Extinction de $n_p = -19° = 53$ °/₀ An. = Labrador (Fouqué).

2. Section $g^1 = (010)$ zonée E = 37°, 4 zones *a b c d*.

Extinction sur	$a = -31°$	= 69 °/₀	An	Bytownite.
» »	$b = -18°$	= 51	» »	voisin du Labrador (Fouqué).
» »	$c = -31°$	= 69	» »	Bytownite.
» »	$d = -18°$	= 51	» »	voisin du Labrador (Fouqué).

3. Section Sn_g bissectrice aiguë.
Extinction de $n_p = -15° = 48$ °/₀ An voisin de $Ab_1\, An_1$.

4. Section $g^1 = (010)$ zonée, deux zones *a* et *b*.
Extinction sur $a = -16° = 49$ °/₀ An Labrador voisin de $Ab_1\, An_1$
» » $b = -9° = 41$ » Andésine (Fouqué).

5. Sections mâclées selon Ab et K ⊥ à $g^1 = (010)$.

Extinction sur	$1\,1' = 28°$	$1 = 19°$	Labrador $Ab_3\, An_4$,
» »	$2\,2' = 68°$	$2 = 34°$	
» »	$1\,1' = 44°$	$1 = 22°$	Labrador $Ab_1\, An_1$.
» »	$2\,2' = 12°$	$2 = 6°$	
» »	$1\,1' = 18°$	$1 = 9°$	Labrador $Ab_3\, An_4$.
» »	$2\,2' = 67°$	$2 = 32°\, ^1/_2$	

Quartz rare, quelques cristaux bipyramidés avec auréole spongieuse.

Pate hypocristalline à tendance microlithique, formée par de petits grains de quartz réunis à des microlites d'orthose et des produits ferrugineux opaques. Il n'y a pas de chlorite et la pâte est ici d'un type plutôt andésitique. Il reste un peu de verre, puis des pores et des cavernes dans la pâte.

N° 59. *Dacite, entre l'Adder et Télam.*

Phénocristaux. *Biotite* plutôt rare, biaxe avec faible écartement des axes optiques, polychroïsme intense. *Hornblende* assez abondante, cristaux fortement allongés selon l'axe vertical $\alpha = 22°$, n_g = vert bouteille, n_p = vert jaunâtre pâle, $n_g - n_p = 0,024$. La variété est commune. Quelques jolies *Apatites*.

Plagioclases nombreux avec inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, deux zones *a* et *b*, E = 37°.

Extinction sur $a = -21° = 55\ ^o/_o$ An = Labrador voisin du Labrador-Bytownite de Fouqué.

» » $b = -12° = 44\ ^o/_o$ An = Labrador compris entre l'andésine (Fouqué) et le Labrador $Ab_1\ An_1$.

La bissectrice aiguë $= n_g$ pour les deux zones, elle n'est pas centrée.

2. Sections mâclées selon Ab et K, ⊥ à $g^1 = 010$.

Extinction sur	11' = 27°	1 = 13° ½		Labrador $Ab_3\ An_4$.
» »	22' = 62°	2 = 31°		
» »	11' = 0°	1 = 0°		Labrador $Ab_1\ An_1$.
» »	22' = 48°	2 = 24°		
» »	11' = 7°	1 = 3° ½		Labrador $Ab_1\ An_1$.
» »	22' = 42°	2 = 21°		
» »	11' = 4°	1 = 2°		Andésine $Ab_5\ An_3$.
» »	22' = 30°	2 = 15°		

Quartz. Quelques grains arrondis avec auréole spongieuse.

Pate holocristalline, microgranulitique, à grain fin, riche en quartz et en ponctuations de magnétite. Les éléments sont sensiblement isométriques. Pas de chlorite, mais quelques veines et nids de calcite.

N° 60. *Dacite : Cap Blanc*.

Phénocristaux. *Biotite* plutôt rare, très corrodée par le magma, renfermant quelques petits zircons et de l'apatite. Le polychroïsme se fait dans les tons rouge-brun.

Hypersthène en nombreuses et petites sections, présentant les profils caractéristiques de ce minéral. Il y a toujours transformation complète en produits d'altération. Le minéral vert, dont il a été question, envahit toute la section qui polarise alors en agrégat.

Plagioclases zonés abondants, jolis profils $p\ h^1\ a^1\ a_{\frac{1}{2}}$.

1. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à g^1, zonée E = 35 avec extinction inverse.

{ Extinction sur $a = 29° = 96$ °/₀ An = Bytownite voisin de An.
{ » » $b = 18° = 60$ » An = Labrador voisin de $Ab_2\ An_4$.

2. Section $g^1 = 010$ profils $p\ h^1\ a^1$, deux zones a et b E = 37.

Extinction de $a = -11° = 43°$ °/₀ An voisin de l'Andesine (Fouqué).
» » $b = -8° = 41$ » An Andésine (Fouqué).

Les deux zones montrent une bissectrice aiguë $= n_g$.

PATE superbe, holocristalline, microgranulitique. Les grains sont relativement gros et représentés surtout par du quartz, puis de l'orthose en microlithes courts, et beaucoup de chlorite vert pâle qui forme en quelque sorte ciment entre les éléments précités. On trouve aussi beaucoup d'hématite, puis ça et là quelques jolis et rares grains de zircon.

N° 61. *Dacite entre l'Adder et le Télam.*

PHÉNOCRISTAUX rares. *Biotite* très décomposée, remplacée par des amas de grains ferrugineux. Elle renferme de l'apatite. *Plagioclases* corrodés, en mauvais état de conservation.

1. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à $g^1 = (010)$.

{ Extinction sur $1^1 = 68°$ $1 = 34$ }
{ » » $2^1 = 50°$ $2 = 25$ } = Labrador $Ab^3\ An^4$

Quartz rare, en cristaux bipyramidés, corrodés également.

PATE microgranulitique avec un peu de résidu vitreux. La chlorite manque, les ponctuations ferrugineuses sont rares également.

N° 62. *Dacite, extrémité du Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* très corrodée, en débris, avec inclusions d'apatite. *Hornblende* rare, complètement altérée, remplacée par des produits chloriteux et des substances amorphes.

Hypersthène abondant, en sections toujours petites et décomposées. Cristaux allongés selon $h_1\ g_1$, aplatis selon g^1, reconnu les faces $m = 110$ $h^1 = 100$ $g^1 = 010$. L'hypersthène est généralement transformé en opale colloïde avec

développement sur les cassures et sur la bordure du minéral vert fibrillaire indiqué.

Plagioclases ordinaires, avec nombreuses inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = 010$ zonée, deux zones *a* et *b* E = 37.

Extinction sur $a = -18° = 51°$ °/₀ An Labrador (Fouqué).

» » $b = -13° = 45$ °/₀ An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$.

La bordure montre une bissectrice aiguë $= n_g$.

Quartz rare, excessivement corrodé, squelettique par endroits.

PATE. Holocristalline, microgranulitique, formée par des grains de quartz, d'orthose en microlithes courts, des lamelles de chlorite, et des rares grains de magnétite et d'hématite.

N° 64. *Dacite. Récifs du Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, très corrodée, avec apatite et zircon. *Magnétite* en petits grains. *Hornblende* rare aussi, une ou deux sections altérées. *Plagioclases* abondants.

1. Section $g^1 = 010$ bissectrice aiguë $= n_g$.

Extinction de $np = -10° = 40°$ °/₀ AnAndésine Fouqué.

2. Section $g^1 = 010$ zonée, deux zones *a* et *b*, bissectrice aiguë $= n_g$ E = 37.

Extinction de $a = -12° = 42$ °/₀ An Andésine (Fouqué).

» » $b = -16° = 46$ °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$.

3. Section $g^1 = 010$ zonée, trois zones *a b c* $a = Sn_g$ bissectrice aiguë : E voisin de 37.

Extinction sur $a = -8° = 38$ °/₀ An = Andésine (Fouqué).

» » $b = -26° = 61$ °/₀ An = Labrador $Ab_2 An_4$.

» » $c = -8° = 38$ °/₀ An = Andésine (Fouqué).

4. Section $g^1 = 010$ zonée, trois zones *a b c* profils $p\ a^1/_2\ h^1$ E = 37.

Extinction de $a = -25° = 61$ °/₀ An Labrador $Ab_2 An_4$.

» » $b = -11° = 43$ » Andésine (Fouqué).

» » $c = -20° = 54$ » Entre Labrador et Labrador-Bytownite (Fouqué).

5. Section mâclées selon Ab et K $\perp$ à $g^1 = 010$.

Extinction sur	$11^1 = 66°$	$1 = 33$	Labrador $Ab_3 An_4$.
» »	$22^1 = 21°$	$2 = 10\ ^1/_2$	
» »	$11^1 = 64°$	$1 = 32$	Labrador $Ab_3 An_4$.
» »	$22^1 = 49°$	$2 = 24\ ^1/_2$	
» »	$11^1 = 27°$	$1 = 13\ ^1/_2$	Labrador $Ab_3 An_4$.
» »	$22^1 = 62°$	$2 = 31$	
» »	$11^1 = 10°$	$1 = 5$	Labrador $Ab_1 An_1$.
» »	$22^1 = 58°$	$2 = 29$	

PATE holocristalline, microgranulitique, largement cristallisée et principalement quartzeuse. L'orthose de même que les petits plagioclases s'y rencontrent, la chlorite manque et les produits ferrugineux sont rares.

N° 65. I. *Dacite. Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* brune rare, uniaxe, avec apatite zircon et magnétite.

Hornblende réduite à quelques débris ou aussi donnant lieu à des plages de produits de décomposition. *Hypersthène* abondant en sections petites, remplies d'opale colloïde avec fibrilles de calcédoine, la bastite se développe le long des cassures et sur le pourtour.

Plagioclases prédominants.

1. Section $g^1 = 010$ profils $p\ h^1$ avec bissectrice aiguë $= n_g$.

Extinction de $n_p = -\ 21° = 55\ ^0/_0$ An voisin de Labrador-Bytownite (Fouqué).

2. Section $g^1 = 010$ avec profils $p\ a^1\ h^1$.

Extinction de $n_p = -\ 6 = 37\ ^0/_0$ An voisin de $Ab_5 An_2$, plus basique.

3. Section $g^1 = 010$ avec profils $p\ a^1\ h^1$ et bissectrice aiguë positive $= ng$.

Extinction de $n_p = -\ 11 = 43\ ^0/_0$ An Andésine (Fouqué).

4. Section $g^1 = 010$ zonée, trois zones $a\ b\ c$ E $= 37$ profils $p\ h^1\ a\ \frac{1}{2}$.

Extinction sur $a = -\ 8° = 40\ ^0/_0$ An Andésine (Fouqué).
» » $b = -\ 10° = 42$ » An entre $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$.
» » $c = -\ 8° = 40$ » An Andésine (Fouqué).

5. Section $g^1 = 010$ zonée E = 37 quatre zones *a b c d* E = 37.

Extinction de *a* = — 26° = 61 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$.
» » *b* = — 22° = 56 » An Labrador (Fouqué).
» » *c* = — 26° = 61 » An Labrador $Ab_1 An_1$.
» » *d* = — 22° = 56 » An Labrador (Fouqué).

6. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à $g^1 = 010$.

Extinction sur 11 = 48° 1 = 24 } Labrador $An_1 An_1$.
» » 22 = 43° 2 = 21 ½ }

Quartz bipyramidé rare, une ou deux sections seulement.

PATE microgranulitique, identique à celle du numéro précédent, renferment peu ou point de chlorite mais par contre des grains ferrugineux (hématite).

N° 65. II. *Dacite, récifs du Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, quelques grandes lamelles d'un brun-rouge, renfermant des prismes d'apatite. *Hornblende* un ou deux débris seulement, provenant de grands cristaux qui étaient originellement rares. *Hypersthène* très abondant, entièrement décomposé, jolis profils $m\ h^1\ g^1$. Les sections sont remplies d'opale incolore avec fibrilles de calcédoine. Elles renferment de l'apatite et de la magnétite.

Plagioclases abondants et fort beaux, avec nombreuses inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = 010$ avec bissectrice aiguë = n_g.
Extinction de *np* = — 15 = 48 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$.
2. Section $g^1 = 010$ avec bissectrice aiguë = n_g.
Extinction de *np* = — 14 = 47 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$.
3. Section $g^1 = 010$, bissectrice aiguë = n_g.
Extinction de n_p = — 20° = 54 °/₀ Entre le Labrador et Labrador-Bytwonite (Fouqué).
4. Section $g^1 = 010$ zonée, deux zones *a* et *b* E = 37.
Extinction sur *a* = — 17° = 50 °/₀ An très voisin du Labrador (Fouqué).
» » *b* = — 11° = 43 » An voisin de l'Andésine (Fouqué)
La bissectrice aiguë = *ng*.
5. Section g^1 zonée E = 37 deux zones *a* et *b* bissectrice aigue = n_g.
Extinction sur *a* = — 18 = 52 °/₀ Labrador (Fouqué).
» » *b* = — 9 = 41 » Andésine »

6. Section g^1 = 010 zonée, profils $p\ h^1\ a^{1/2}$, bissectrice aiguë = *ng* trois zones *a b c*.

Extinction sur *a* = — 10° = 42 % An	Andésine (Fouqué).
» » *b* = — 12° = 45 » =	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» » *c* = — 10° = 42 » =	Andésine (Fouqué).

7. Sections mâclées selon Ab et K ⊥ à g^1 = (010).

Extinction de 11' = 59° 1 = 29 1/2 » » 22' = 36° 2 = 18	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» » 11' = 37° 1 = 18 1/2 » » 22' = 57° 2 = 28 1/2	Labrador $Ab_1\ An_1$.

8. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à g^1 = 010 deux zones *a* et *b*.

E = 40° extinction inverse.

Extinction de *a* = 21° = 60 % An Labrador $Ab_3\ An_4$.

» » *b* = 12° 1/2 = 40 » entre $Ab_3\ An_2$ et $Ab_1\ An_1$.

Pâte holocristalline microgranulitique, composée de grains de quartz, de microlithes courts d'orthose, puis de grains de magnétite et d'oligiste.

N° 67. *Dacite Cap Blanc.*

Phénocristaux. *Zircon* quelques jolis cristaux libres. *Biotite* brune rare et corrodée. *Hornblende* ferrifère abondante, formes $m^1\ h^1\ g^1$, bissectrice aiguë = n_p, biréfringence n_g-n_p dépassant 0,05 polychroïsme : n_g = brun-rouge très foncé, n_m = brun, n_p = brun très pâle, verdâtre. La hornblende est entourée d'une couronne de produits ferrugineux ; les petites sections de ce minéral sont entièrement décomposées et forment dans la roche des taches ferrugineuses. *Hypersthène* quelques rares sections altérées, remplies de produits opaques et de substances colloïdes. *Plagioclases* prédominants.

1. Section g^1 = 010, contour $p\ a^1\ h^1$, bissectrice aiguë = *ng*.
   Extinction de *np* = — 9° = 41 % An Andésine (Fouqué).
2. Section g^1 = 010 contour $p\ h^1\ a^{\frac{1}{2}}\ b^{1/2}$, normale optique = *ng* dans g^1.
   Extinction de *np* = 0° = 28 % An Oligoclase $Ab_3\ An_1$.
3. Section g^1 = 010 zonée, trois zones *a b c* E = 37 bissectrice aiguë = *ng*.
   Extinction sur *a* = — 11° = 43 % An Labrador $An_1\ An_1$.
   » » *b* = — 20° = 54 » An Entre le Labrador et Labrador-Bytownite (Fouqué).
   » » *c* = — 11° = 43° » An Labrador $Ab_1\ An_1$.

4. Section mâclées selon Ab et K $\perp$ à g^1 = 010.

Extinction sur	$11^1 = 49°$	$1 = 24\ ^1/_2$	= Labrador $Ab_1\ An_1$.
» »	$22^1 = 37°$	$2 = 18\ ^1/_2$	

Quartz un ou deux cristaux pyramidés.

PATE microgranulitique ordinaire, riche en grains ferrugineux. Il n'y a pas de chlorite.

N° 58. *Dacite. Rocher au bord de la mer, Cap Blanc.*

Biotite uniaxe très corrodée, rare, de coloration rouge-brunâtre, très polychroïque.

Hornblende ferrifère plus abondante que la Biotite, ses caractères optiques sont identiques à ceux du numéro précédent. Elle est bordée de produits ferrugineux qui la substituent quelquefois complètement. Elle est postérieure à la Biotite, et renferme de l'apatite.

Plagioclases abondants.

1. Section g^1 = 010 contours $p\ h_1\ a\ ^1/_2$, bissectrice aigue = n_g.
Extinction de n_p = — 18° = 52 $^0/_0$ An Labrador (Fouqué).

2. Sections mâclées selon Ab et K $\perp$ à g^1 = 010.

Extinction sur	$11^1 = 25°$	$1 = 12°\ ^1/_2$	Labrador $Ab_2\ An_4$.
» »	$22^1 = 66°$	$2 = 33$	
» »	$11^1 = 0°$	$1 = 0°$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» »	$22^1 = 34°$	$2 = 17°$	
» »	$11^1 = 37°$	$1 = 18°\ ^1/_2$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» »	$22^1 = 54°$	$2 = 27°$	

Quartz rare, quelques sections corrodées.

PATE microgranulitique, exempte de chlorite. Le quartz et le feldspath montrent une tendance globulaire manifeste, les grains sont à extinction totale, mais aux forts grossissements on observe une réunion micropecilitique de quartz et d'orthose. Il existe de nombreux grains ferrugineux.

N° 77. *Dacite, bloc empâté. Récifs du Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX. *Magnétite* en petits amas irréguliers. *Biotite* brune assez rare,

en grandes lamelles biaxes avec 2 E = 25° environ et inclusions d'apatite et de zircon.

Ce dernier minéral existe aussi en grains libres, d'une grosseur inaccoutumée.

Hornblende, quelques sections de grande taille, mesurant plusieurs millimètres, formes (110) = *m* (010) = g^1 clivages *m* = (110). Quelques sections à profils reconnaissables, sont complètement décomposées et réduites en amas chloriteux avec magnétite. ***Hypersthène*** extrêmement abondant, très allongé selon h^1g^1, profils ordinaires. Le minéral est complètement remplacé par de l'opale avec fibrilles de calcédoine et avec développement du minéral vert (***Bastite?***).

Dans les sections d'hyperstène on trouve de la biotite, de la magnétite, puis de l'oligiste. ***Plagioclases*** dominants.

1. Section g^1 = 010, profils pa^1h^1, bissectrice aigüe = n_g.
   Extinction de *np* = — 7 = 38 °/₀ An voisin de $Ab_8\ An_3$, plus basique.
2. Section g^1 = 010 zonée, contour ph^1 *a* $^1/_2$ *b* $^1/_2$, trois zones ***a b c***.
   Extinction de *a* = — 23 = 58 °/₀ An voisin de l'Andésine (Fouqué).
   » *b* = — 14 = 47 » An Labrador $Ab_1\ An_1$.
   » *c* = — 19 = 53 » An Labrador (Fouqué).
3. Sections mâclées selon Ab et K ⊥ à g^1 = 010.

Extinction sur	11^1 = 26	1 = 13	\} = Labrador $Ab_1\ An_1$.	
» »	22^1 = 59	2 = 29 $^1/_2$		
» »	11^1 = 8	1 = 4	\} = Andésine $Ab_5\ An_3$.	
» »	22^1 = 34	2 = 17		

Quartz, quelques sections bi-pyramidées, squelettiques, avec pénétration de la pâte dans les poches formées par la corrosion du cristal.

Pate. Holocristalline, microgranulitique, à grain plutôt fin, renfermant les minéraux ordinaires à l'exception de la chlorite. On y trouve des petits débris d'hypersthène et des grains de magnétite.

N° 78. *Dacite, récifs du Cap Blanc.*

Phénocristaux. Biotite en grandes lamelles uniaxes ou biaxes, dans ce cas 2 E = 25° n_g = brun foncé n_p = jaune-verdâtre pâle. Elle renferme des inclusions d'apatite.

Zircon, une ou deux sections isolées. *Hornblende* commune, quelques cristaux seulement, souvent complétement substitués par des produits de décomposition n_g = brun-verdâtre foncé n_p = vert pâle jaunâtre. *Hypersthène*, quelques petites sections à profils caractéristiques, remplies d'opale, de calcédoine et de quelques sphérolites hyalins à croix noire. L'envahissement de l'hypersthène par le minéral vert est peu prononcé. *Plagioclases* abondants avec nombreuses inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = (010)$, bissectrice aiguë $= n_g$.
Extinction de $n_p = -21° = 55$ °/₀ An Labrador entre $Ab_1 An_1$ et $Ab_3 An_4$

2. Section $g^1 = (010)$ profils ph^1 a $^1/_2$.
Extinction de $np = -9° = 41$ °/₀ An Andésine (Fouqué).

3. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à $g^1 = 010$.

Extinction sur 11' = 58	1 = 29	Labrador $Ab_1 An_1$.
» » 22' = 33	2 = 16 $^1/_2$	

Quartz. Quelques rares sections avec auréole spongieuse.

PATE microgranulitique holocristalline, formée par du quartz, des microlithes courts et carrés d'orthose, et des grains de magnétite. Les éléments de la pâte sont isométriques.

N° 82. *Dacite, bloc empâté, Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX abondants, principalement feldspathiques.

Biotite en larges lamelles uniaxes négatives. Polyçhroïsme intense ng = brun-rouge très foncé np = jaune-verdâtre. Inclusions d'apatite et de magnétite.

Hornblende, un ou deux débris seulement, entourés d'une auréole ferrugineuse, la variété semble ferrifère. On observe aussi quelques rares sections allongées, sans profils reconnaissables, remplies d'un minéral vert, polychroïque, produit de décomposition.

Plagioclases ordinaires.

1. Section Sn_g zonée : E = 30°, 5 zones *a b c d e*, contours p h^1 $a\frac{1}{2}$ a^1.

Extinction sur	a	= — 8°	= 38	°/₀	An Andésine voisine de $Ab_5 An_3$
» »	b	= — 15°	= 45	»	An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$
» »	c	= — 8°	= 38	»	An Andésine voisine de $Ab_5 An_3$
» »	d	= — 15°	= 45	»	An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$
» »	e	= — 8°	= 38	»	An Andésine voisine de $Ab_5 An_3$

La bissectrice aiguë $= n_g$.

2. Section $g^1 = (010)$ zonée, trois zones *a b c*, E $= 37°$ bissectrice aiguë $= n_g$.

Extinction sur $a = -10° = 42$ % An Andésine (Fouqué)
» » $b = -5° = 36$ » An Andésine voisine de $Ab_3\ An_2$
» » $c = -10° = 42$ » An Andésine (Fouqué)

3. Section $g^1 = (010)$ zonée, trois zones *a b c*, bissectrice aigue $= n_g$.

Extinction sur $a = -24° = 59$ % An = Labrador $Ab_3\ An_4$
» » $b = -15° = 48$ » An = Labrador voisin de $Ab_1\ An_1$
» » $c = -8° = 40$ » An = Andésine (Fouqué)

4. Sections mâclées selon Ab et K.

Extinction sur $11' = 60°$	$1 = 30°$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» » $22 = 20°$	$2 = 10°$	
» » $11' = 62°$	$1 = 31°$	Labrador $Ab_3\ An_4$,
» » $22' = 27°$	$2 = 13°\ 1/2$	
» » $11' = 27°$	$1 = 13°\ 1/2$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» » $22' = 54°$	$2 = 27°$	
» » $11' = 0°$	$1 = 0°$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» » $22' = 38°$	$2 = 19°$	

Quartz plusieurs grandes sections, très corrodées, entourées d'une auréole spongieuse.

Pate microgranulitique holocristalline avec quartz, orthose, beaucoup de chlorite et des grains ferrugineux opaques.

N° 89. *Dacite. Récifs du Cap Blanc.*

Phénocristaux, *Zircon*, un ou deux grains libres dans la pâte. *Biotite* uniaxe, très corrodée avec polychroïsme intense dans les tons rougeâtres. Elle renferme des inclusions d'apatite et de magnétite. *Hornblende ferrifère* très abondante mais complètement décomposée. On reconnait les formes $g^1 = (010)$, $h^1 = (100)$, $m^1 = 110$. Polychroïsme exceptionnellement intense ; on a n_g = rouge-brun très foncé, presque noir, n_m = brun, n_p = brun-verdâtre pâle. n_g-n_p très élevé. Les cristaux sont de grande taille et bordés d'une auréole ferrugineuse opaque. La majorité des sections sont complètement décomposées et saturées de produits ferrugineux. *Plagioclases* abondants.

1. Section mâclée selon Ab, $\perp$ à g^1 = (010), zonée. Cinq zones *a b c d e*, E = 34° $^1/_2$, extinction inverse.

Extinction sur *a* = 31° = 50 °/₀ An plus basique que $Ab_1 An_1$
» » *b* = 22° $^1/_2$ = 40 » An entre $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$
» » *c* = 31° = 50 » An plus basique que $Ab_1 An_1$
» » *d* = 14° $^1/_2$ = 30 » An entre $Ab_2 An_1$ et $Ab_3 An_2$
» » *e* = 31° = 50 » An plus basique que $Ab_1 An_1$

2. Sections mâclées selon Ab et K $\perp$ à g^1 = (010).

Extinction sur 11′ = 60 1 = 30° » » 22′ = 34 2 = 17°	Labrador $Ab_1 An_1$.
» » 11′ = 19 1 = 9° $^1/_2$ » » 22′ = 59 2 = 29° $^1/_2$	Labrador $Ab_1 An_1$ ou $Ab_3 An_4$.

Quartz quelques grands cristaux bipyramidés, avec auréole spongieuse.

Pate holocristalline, microgranulitique, de composition ordinaire mais sans chlorite. Elle est d'une richesse exceptionnelle en grains ferrugineux.

N° 91. *Dacite, récifs du Cap Blanc.*

Cette roche est bréchiforme, les fragments anguleux sont réunis par un ciment identique comme composition à celui des fragments.

Phénocristaux. *Biotite* rare, en débris brunâtres polychroïques, avec auréole de magnétite. *Hypersthène* rare aussi, quelques sections pleines de matières colloïdes. *Plagioclases* abondants, avec caractères ordinaires.

Section g^1 = (010) zonée, E = 37°, deux zones *a* et *b*.

Extinction sur *a* = — 13° = 46 °/₀ An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$
» » *b* = — 19° = 53 » An Labrador (Fouqué)

Pate microgranulitique, hypocristalline, formée par des petits grains de quartz, des microlithes d'orthose, puis un peu de résidu vitreux. Celui-ci est plus rare dans les fragments que dans le ciment.

N° 93. *Dacite, récifs du Cap Blanc.*

Biotite : quelques larges sections entourées de produits opaques, avec inclusions d'apatite.

Hornblende : quelques cristaux décomposés, remplacés par des produits ferrugineux. *Hypersthène* assez abondant mais en petites sections remplies d'opale, avec

développement d'un minéral vert fibrillaire sur les cassures et le contour. *Plagioclases* formant l'élément principal de la première consolidation.

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, cinq zones *a b c d e*, E = 37°, bissectrice aiguë = *ng*.

Extinction sur *a* = — 11° = 43 °/₀ An Andésine voisine de l'Andésine de M. Fouqué
» » *b* = — 19° = 53 » An Labrador (Fouqué)
» » *c* = — 11° = 43 » An Andésine »
» » *d* = — 19° = 53 » An Labrador »
» » *e* = — 11° = 43 » An Andésine »

2. Section g^1 = 010 zonée E = 37° deux zones *a* et *b*.

Extinction sur *a* = — 7° = 38 °/₀ An Andésine voisine de $Ab_3\,An_2$
» » *b* = 0° = 28 » An Oligoclase $Ab_2\,An_1$

Quartz quelques rares sections corrodées.

PATE holocristalline, microgranulitique, largement cristallisée, à éléments isométriques habituels. Elle renferme en abondance de la chlorite, des grains de magnétite et de l'oligiste.

N° 94. *Dacite, récifs du Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* plutôt rare, brune, très polychroïque avec apatite et magnétite.

Zircon quelques jolis grains bipyramidés libres dans la pâte. *Hornblende* : une ou deux sections en mauvais état. La variété paraît devoir être rapportée à la hornblende commune. Elle est très allongée selon l'axe vertical. Le polychroïsme donne n_g = brun foncé, n_p = brun pâle. La biréfringence $n_g - n_p$ est normale. *Hypersthène* : nombreuses et petites sections altérées, remplies de produits de décomposition. *Plagioclases* criblés d'inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, bissectrice aiguë = n_g, cinq zones *a b c d e*, E = 37°.

Extinction sur *a* = — 14° = 47 °/₀ An Labrador $Ab_1\,An_1$
» » *b* = — 23° = 57 » An Labrador-Bytownite (Fouqué)
» » *c* = — 14° = 47 » An Labrador $Ab_1\,An_1$
» » *d* = — 23° = 57 » An Labrador-Bytownite (Fouqué)
» » *e* = — 18° = 52 » An Labrador (Fouqué)

2. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à g^1 = (010).

Extinction de 11' = 58° 1 = 29°		Labrador Ab_1 An_1
» » 22' = 40° 2 = 20°		

PATE microgranulitique et holocristalline ordinaire, renfermant de la chlorite, de la magnétite et de l'hématite.

N° 95. *Dacite Cap Blanc, bord Mirallet.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, quelques grandes lamelles brunes,, polychroïques, avec inclusions d'apatite. *Hypersthène* abondant en petites sections allongées, remplies d'opale colloïde et de fibrilles de calcédoine. *Plagioclases* formant l'élément prédominant.

1. Section g^1 = (010) zonée, E = 36°, deux zones *a* et *b*, bissectrice aiguë = n_g.
Extinction sur *a* = — 13 = 46 °/$_0$ An Labrador Ab_1 An_1
» » *b* = — 17 = 50 » An Labrador un peu plus basique que Ab_1 An_1.

2. Section g^1 = (010) zonée, quatre zones *a b c d*, bissectrice aiguë = n_g.
Extinction sur *a* = — 21° = 55 °/$_0$ An = Labrador-Bytownite (Fouqué)
» » *b* = — 14° = 47 » An — Labrador Ab_1 An_1
» » *c* = — 21° = 55 » An = Labrador-Bytownite (Fouqué)
» » *d* = — 14° = 47 » An = Labrador Ab_1 An_1

3. Section g^1 = 010 zonée, neuf zones *a b c d e f g h*.
Extinction sur *a* = — 23° = 57 °/$_0$ An Labrador-Bytownite (Fouqué)
» » *b* = — 9° = 40 » An Andésine (Fouqué)
» » *c* = — 4° = 34 » An Andésine Ab_2 An_1
» » *d* = — 15° = 48 » An Labrador Ab_1 An_1
» » *e* = — 34° = 75 » An Voisin de An
» » *f* = — 17° = 50 » An Labrador voisin de Ab_1 An_1
» » *g* = — 11° = 43 » An Andésine basique voisine Andésine de M. Fouqué
» » *h* = — 5° = 35 » An Andésine voisine de Ab_2 An_1
» » *i* = — 13 = 46 » An Labrador Ab_1 An_1

Quartz quelques rares sections entièrement corrodées.

PATE holocristalline et microgranulitique ordinaire. Le grain est assez grossier, le quartz abondant de même que les ponctuations ferrugineuses. Pas de chlorite.

N° 96. *Dacite, Cap Blanc, récifs du cap.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* brune abondante très polychroïque comme dans les variétés vitreuses. *Hornblende* ordinaire, quelques sections seulement *Plagioclases* très nombreux, criblés d'inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, deux zones *a* et *b*, $E = 30°$ bissectrice aiguë $= n_g$.

Extinction sur $a = - 19 = 56$ °/₀ An Labrador (Fouqué)
» » $b = - 10 = 42$ » An Andésine (Fouqué)

2. Section voisine de $g^1 = (010)$. $E = 34°$ sept zones concentriques *a b c d e f g*.

Extinction sur $a = - 10° = 42$ °/₀ An Andésine voisine de l'Andésine (Fouqué)
» » $b = - 13° = 46$ » An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$
» » $c = - 6° = 37$ » An Andésine entre $Ab_1 An_1$ et $Ab_3 An_2$
» » $d = - 11° = 43$ » Andésine basique $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$
» » $e = - 14° = 47$ » An Labrador $Ab_1 An_1$
» » $f = - 6° = 37$ » An Andésine entre $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$
» » $g = - 12° = 45$ » An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$

3. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction sur $11' = 41°$ 1 $= 20°$ 1/2 » » $22' = 71°$ 2 $= 35°$ 1/2	Labrador $Ab_3 An_4$

Quartz quelques rares sections corrodées, entourées de quartz spongieux.

PATE microgranulitique ordinaire, renfermant en abondance des grains de quartz et du résidu vitreux. Pas de chlorite, mais par contre un peu de magnétite.

N° 98. *Dacite, bloc pris à bord Mirallet, Cap Blanc.*

Biotite, quelques jolies lamelles brunes polychroïques. *Hornblende* : toutes les sections de ce minéral ont disparu et sont remplacées par des grains de magnétite et des lamelles chloriteuses. Vu la nature des produits de décomposition, la variété a dû être commune.

Hyperstḥène extraordinairement abondant, en sections assez grosses, à profils reconnaissables remplis d'opale colloïde et de produits de décomposition, principalement de calcédoine.

Plagioclases très abondants, formant l'élément principal.

1. Section mâclée selon Ab, ⊥ à g^1 = (010), zonée, cinq zones *a b c d e* E = 44°, extinction en sens inverse.

Extinction sur *a* = 18° = 47 °/₀ An Labrador de $Ab_1 An_1$
» » *b* = 28° = 96 » An
» » *c* = 12° = Labrador $Ab_3 An_3$
» » *d* = 15° = » voisin de $Ab_2 An_2$
» » *e* = 19° = 50 °/₀ An Labrador voisin de $Ab_1 An_1$

2. Section g^1 = (010) zonée, trois zones *a b c*, E = 36°.

Extinction sur *a* = — 8° = 40 °/₀ An Andésine (Fouqué)
» » *b* = — 19° = 52 » An Labrador (Fouqué)
» » *c* = — 8° = 40 » An Andésine (Fouqué)

Quartz : quelques cristaux corrodés, avec auréole spongieuse.

PATE holocristalline, microgranulitique ordinaire, pas de chlorite ni de magnétite.

Dacites vitreuses.

Ce sont des roches blanchâtres, d'aspect ponceux, riches en lamelles de biotite toujours très polychroïque, souvent parfaitement hexagonale. L'hypersthène de même que l'amphibole ne s'y rencontrent pas. L'apatite y paraît abondante soit à l'état d'inclusions, soit à l'état libre à côté de la biotite. Les plagioclases y sont en moyenne plus acides que dans le type précédent.

N° 66. *Dacite, Cap Blanc.*

PHÉNOCRISTAUX assez abondants, petits. *Biotite* en petites lamelles abondantes, très fraîches avec n_g = noir, n_p = jaunâtre pâle, quelques inclusions d'apatite. *Plagioclases* mâclés, plus gros que la biotite.

1. Section Sn_g bissectrice aiguë.

Extinction de n_p = — 11° = 43 °/₀ An voisin de l'Andésine (Fouqué)

2. Section Sn_g bissectrice obtuse.

Extinction de n_p = — 4° = 33 °/₀ An Andésine $Ab_2 An_1$.

PATE absolument vitreuse, renfermant quelques microlithes. Le verre est incolore ou très légèrement brunâtre, la structure fluidale y est très accusée, la première consolidation est orientée en traînées parallèles alternativement riches et pauvres en biotite.

N° 73. *Dacite, Cap Blanc.*

Phénocristaux. ***Biotite*** uniaxe très abondante, quelques sections $p = (001)$ sont parfaitement hexagonales. ***Plagioclases*** nombreux.

1. Section Sn_g bissectrice aiguë, deux zones a et b, $a = Sn_g$.

Extinction sur a = — 18° = 48 % An Labrador $Ab_1 An_1$

» » b = — 6° = 36 » An Voisin de l'andésine $Ab_5 An_3$

2. Section $g^1 = (010)$ zonée, trois zones $a\ b\ c$, E = 37°.

Extinction sur a = — 3° = 33 % An Andésine $Ab_5 An_3$

» » b = — 11° = 43 » An Entre $Ab_5 An_3$ et $Ab_1 An_1$

» » c = — 3° = 33 » An Andésine $Ab_5 An_3$

3. Section $g^1 = (010)$ zonée, deux zones a et b, E = 37°. Bissectrice aiguë = n_g.

Extinction sur a = — 1° = 29 % An } Oligoclase $Ab_3 An_1$

» » b = — 0° = 28 » An }

Pate absolument vitreuse, incolore. Quelques cristallites et grains de magnétite.

N° 75. *Dacite, récifs du Cap Blanc.*

Phénocristaux. ***Biotite*** uniaxe hexagonale avec inclusions d'apatite. Ce minéral, en longs prismes, se trouve aussi dans la pàte. ***Plagioclases*** peu abondants, de détermination peu précise vu le manque de sections.

Pate vitreuse, avec quelques cristallites. Structure fluidale manifeste.

N° 88. *Dacite. Ferno. Cap Blanc.*

Phénocristaux rares. ***Magnétite*** quelque grains. ***Biotite*** hexagonale à axes très rapprochés. ***Apatite*** en jolis prismes libres ou inclus dans la biotite. ***Plagioclases*** ordinaires.

1. Section $g^1 = (010)$, contours $p\ a^{\frac{1}{2}}\ b^{\frac{1}{2}}$, bissectrice aigue = n_g.

Extinction de n_p = — 5° = Andésine voisine de $Ab_5 An_3$

2. Section Sn_g zonée, trois zones $a\ b\ c$.

Extinction sur a = — 31° = Labrador plus basique que $Ab_3 An_4$ à 68 % An

» » b = — 15° = Labrador $Ab_1 An_1$

» » c = — 0° = Oligoclase $Ab_3 An_1$

Pate vitreuse scoriacée, avec quelques petits microlites orientés.

§. *Composition chimique des Dacites.*

Analyses.

		N° 67	N° 64	N° 78
SiO_2	=	63.00	67.47	66.27
Al_2O_3	=	17.40	19.07	18.66
Fe_2O_3	=	5.03	1.05	1.99
CaO	=	5.71	4.87	4.89
MgO	=	1.02	0.24	0.66
K_2O	=	4.81	3.89	3.39
Na_2O	=	3.89	3.87	3.65
Perte au feu	=	0.48	0.84	0.70
		101.34	101.30	100.21
		N° 98	N° 91[1]	N° 75
SO_2	=	67.85	68.47	66.55
Al_2O_3	=	18.39	14.67	15.61
Fe_2O_3	=	1.27	3.93	2.42
CaO	=	4.82	3.89	3.49
MgO	=	0.60	0.32	0.51
K_2O	=	3.42	3.42	4.29
Na_2O	=	2.38	2.34	2.89
Perte au feu	=	2.23	2.59	4.81
		100.96	100.63	100.57

N° 67 = Dacite à pâte holocristalline. Hornblende ferrifère abondante dans I[2]

N° 64 = Dacite à pâte holocristalline. Biotite et Hornblende rares dans I.

N° 78 = Dacite » » » » »

N° 98 = Dacite » » Hypersthène extraordinairement abondant dans I.

N° 91 = Dacite à pâte hypocristalline, avec pyrite secondaire

N° 75 = Dacite à pâte vitreuse cristallitique.

Ces analyses sont en somme très concordantes, surtout si l'on fait abstraction du N° 67 dont la composition chimique, un peu spéciale, répond d'ailleurs absolument au caractère microscopique de la roche qui renferme beaucoup de Hornblende

[1] Partout traces de Mn et de PO_4H_3. Le N° 91 renferme 2.32 de S.

[2] I = première consolidation. II = seconde consolidation.

ferrifère, fait qui se traduit par une proportion anormale de Mg O et Fe O. Les types vitreux se distinguent par la grandeur de la perte au feu, ce qui est habituel. Dans les numéros 98 et 91 la valeur un peu forte de celle-ci provient, pour l'un, de l'abondance de l'hypersthène chargé de produits de décomposition hydratés ; pour l'autre, de la présence de la pyrite.

La moyenne de ces six analyses, ramenée à 100 parties, avec et sans perte au feu donne :

		Moyenne avec H_2O	Moyenne sans H_2O
SiO_2	=	66.26	67.47
Al_2O_3	=	17.20	17.52
Fe_2O_3	=	2.60	2.65
CaO	=	4.58	4.66
MgO	=	0.56	0.57
K_2O	=	3.85	3.92
Na_2O	=	3.15	3.21
Perte au feu	=	1,80	—
		100.00	100.00

On en déduit la formule magmatique suivante :

Coefficient d'acidité $\alpha = 3.13$.

Formule magmatique 6.07 SiO_2, R O, R_2 O_3.

Rapport R_2 O : R O = 1 : 1.05.

Rapport Na_2 O : K_2 O = 1.24 : 1.

Si nous comparons la formule précédente avec celle du magma dacitique typique, on voit qu'elle s'en rapproche très sensiblement. Le coefficient d'acidité y est pour ce dernier, d'après M. Lœwinson-Lessing, de 3.02, la formule 6.33 SiO_2 R_2O_3, 1.25 R O et le rapport R_2 O : R O de 1 : 1.5. Les Dacites du Cap Blanc ont donc une acidité un peu supérieure à celle qui peut être envisagée comme normale, la principale différence réside dans le rapport des oxydes R_2 O : R O. La constance de la prédominance de la soude sur la potasse, en présence de l'excès constaté de Ca O, fait de ces Dacites un type intéressant ; on remarquera également l'analogie que présente le magma avec celui de la roche de Ménerville, qui par contre s'éloigne complètement du magma des liparites qui la traversent. Il paraît donc y avoir une analogie génétique incontestable entre la Dacite et la « Tonalite » de Ménerville.

CHAPITRE IV

LES ROCHES ÉRUPTIVES DU CAP MARSA

§ 1. Description géologique. — § 2. Les liparites, description pétrographique. — § 3. Monographie des types étudiés. — § 4. Composition chimique et considérations générales.

§ 1. *Description géologique.*

L'affleurement du Cap Marsa, peu étendu en surface, forme un rocher qui s'avance dans la mer, et qui en arrière est recouvert par un cordon de dunes au-delà duquel on retrouve les terrains sédimentaires de la série tertiaire. Les roches éruptives qu'on y rencontre forment les éléments d'une véritable brèche liparitique, que l'on peut voir surtout sur le flanc oriental du gisement. Les blocs de cette brèche varient de la grosseur du poing à celle de la tête, ils appartiennent à des types pétrographiques fort différents, en majorité liparitiques, mais aussi andésitiques, voire même granitoïdes. Nous étudierons séparément les roches de ces différents types, en insistant particulièrement sur les liparites, qui sont de beaucoup plus importants que les autres.

§ 2. *Les liparites, description pétrographique.*

Au point de vue macroscopique, les liparites du Cap Marsa offrent les aspects les plus divers. Ce sont fréquemment des roches rougeâtres ou violacées, à première consolidation quartzeuse, analogues en tous points à certains quartz porphyres paléovolcaniques.

D'autrefois, ces roches sont caverneuses et de couleur blanchâtre, ou bien encore elles semblent perlitiques, formées par la réunion de globules de petite dimension. Toutes ces différentes roches ont toujours une première consolidation distincte mais peu abondante. Le quartz forme le principal élément visible à l'œil nu.

Phénocristaux.

Ils sont généralement de petite taille et représentés par la biotite, les plagioclases et le quartz.

Biotite.

Elle est peu abondante et de petite taille. Les lamelles basales sont rarement encore hexagonales, presque toujours elles sont fortement corrodées par le magma,

et réduites alors en débris informes. Elle est uniaxe négative, rarement biaxe ; dans ce cas les deux axes sont très rapprochés. Le polychroïsme d'une intensité exceptionnelle donne :

$n_g =$ brun très foncé, quelquefois absolument noir, $n_p =$ brun-jaunâtre très pâle.

La biotite renferme rarement des inclusions de petits grains de zircon ; elle est très fraîche dans certaines variétés, dans d'autres, par contre, elle est fortement altérée et surchargée alors de produits ferrugineux opaques qui peuvent même la remplacer complètement. C'est sans doute une variété riche en fer.

Plagioclases.

Ils sont de taille supérieure aux autres éléments. Les cristaux sont aplatis selon $g^1 = 010$, allongés légèrement selon $p_g{}^1 = (001)(010)$; toujours zonés et mâclés selon les lois de l'Albite et de Karlsbad, plus rarement du Péricline. Les formes $p = (001)$ $h^1 = (100)$ $a^{1/2} = (10\bar{1})$ $a^1 = (10\bar{2})$ ont été observés. La plus grande variété règne dans la composition des différentes zones concentriques, il n'y a aucune règle quelconque, et ici comme pour les plagioclases des roches du Cap Blanc, le centre du cristal n'est jamais nécessairement plus basique que la bordure ou vice-versa.

Le type feldspathique le plus répandu est l'Andésine de $Ab_3 An_2$ à $Ab_5 An_3$. Certaines zones cependant sont formées par l'Oligoclase acide $Ab_4 An_1$, tandis que d'autres montrent la composition du Labradar $Ab_1 An_1$. Les termes plus acides ou plus basiques que ceux qui viennent d'être indiqués sont rares. L'*Orthose* manque d'une façon absolue parmi les phénocristaux.

Quartz.

Il forme l'élément principal parmi les grands cristaux. Il est toujours du type bipyramidé, arrondi par les corrosions magmatiques. Souvent les cristaux sont squelettiques, la pâte pénètre même dans les anfractuosités du contour.

Pâte.

La pâte des liparites du Cap Marsa est variée ; sa structure microscopique permet d'établir quatre types parmi lesquels on peut grouper ces différentes roches, à savoir :

1. *Type pétrosiliceux :* La pâte est entièrement sphérolithique. Les sphérolithes sont petits, de couleur brunâtre en lumière naturelle, toujours fibro-radiés. Les

fibres plus ou moins nettes, sont toujours positives en long. En lumière naturelle ces sphérolites donnent une croix noire souvent un peu floue ; ils sont reliés par une base vitreuse fort réduite, constamment dévitrifiée et polarisante. Ce type se distingue également par l'abondance exceptionnelle de produits ferrugineux disséminés dans la pâte. Ceux-ci s'orientent parallèlement et y dessinent des traînées fluidales. Ils s'intercalent aussi entre les fibres des spherolithes.

II. *Type globulaire*. La pâte est dans la règle formée de grosses éponges quartzo-feldspathiques, à structure granuleuse, légèrement grisâtres, quand on les observe en lumière naturelle. Elles s'éteignent d'un seul coup par rotation de la platine du microscope, et correspondent évidemment au prototype des globules à extinction totale, tels qu'ils ont été définis pour la première fois par M. Michel-Lévy. Ces éponges sont en effet de forme arrondie, souvent absolument sphérique ; dans ce cas elles sont toujours très hyalines et s'éteignent avec une netteté aussi grande qu'un phénocristal de quartz. Fréquemment ces éponges montrent des zones concentriques de croissance qui sont disposées en quelque sorte en tuniques ; d'autrefois, au contraire, l'éponge ou le globule central hyalin sont entourés d'une couche plus biréfringente, qui, ou bien s'éteint simultanément, ou bien aussi d'une façon différente. Ces éponges mesurent de 0,1 à 0,4 de mm.

Le passage de ces éponges et globules aux sphérolithes se fait par toutes les gradations successives. L'extinction du globule n'est plus franche, mais devient tout d'abord roulante; on observe aussi certaines régions qui sont éteintes tandis que d'autres rétablissent la lumière, puis la structure devient vaguement fibreuse, et l'on voit apparaître une croix noire mal définie, toujours floue, mais qui reste cependant perceptible. Les fibres, comme dans les sphérolithes précédents, sont positives.

Ces globules peuvent être disséminés dans une pâte vitreuse ou base abondante, ce cas est toujours exceptionnel. D'habitude ils constituent la majorité de la pâte, souvent sa presque totalité ; la base vitreuse est alors si réduite qu'elle devient difficile à distinguer.

Il n'est point rare de voir les éponges quartzo-feldspathiques entourer les éléments de la première consolidation. La Calcédoine est souvent abondante et disposée en fibrilles et petits sphérolithes. Les traînées que l'on voit déjà macroscopiquement dans la pâte sont dues à une orientation manifeste des globules.

III. *Type vitreux*. Le verre forme alors exclusivement la pâte. Il est isotrope,

et brunâtre. Localement il est dévitrifié, il présente alors des cristallites, voire même des trichites disposées en traînées fluidales. Le verre montre fréquemment des fissures de retrait, il est parfois criblé de pores ou de cavernes.

IV. *Type perlitique à grands sphérolithes.* La pâte est formée par un verre absolument isotrope et incolore, divisé en globules par des fissures perlitiques disposées en tunique d'oignon. Dans ce verre on rencontre des gros sphérolithes fibreux, de couleur brune en lumière naturelle. Ces sphérolithes donnent toujours une croix noire d'une netteté absolue, les fibres sont positives en long comme dans les autres sphérolithes. Quelquefois cependant on observe que le sphérolithe est formé de deux zones de fibres concentriques, celles du centre sont alors négatives en long, celles de la périphérie, par contre, sont positives. Ces sphérolithes sont libres dans la pâte vitreuse et incolore avec laquelle ils contrastent déjà en lumière naturelle par leur coloration. D'autres fois, et c'est plus souvent le cas, ils se développent autour d'un phénocristal comme centre, auquel ils dessinent une auréole fibro-radiée.

Dans certains spécimens, les sphérolithes demeurent tellement abondants, qu'ils suppriment la base vitreuse dont il ne reste plus que quelques petites plages entre les interstices laissés vides par leur contact imparfait. La même matière vitreuse se retrouve d'ailleurs entre les fibres, il n'existe pas dans ce type de traînées fluidales.

Les liparites du Cap Marsa présentent donc comme on a pu le voir par ce qui précède, toutes les structures réalisées dans les quartz porphyres paléovolcaniques ; il convient d'ajouter qu'au point de vue de la fréquence, les types globulaires l'emportent de beaucoup sur les autres.

En somme, le trait le plus caractéristique de ces liparites est l'absence constante de l'Orthose parmi les phénocristaux, ainsi que le développement dans un magma très acide, de plagioclases d'une basicité atteignant celle de Labrador $Ab_1 An_1$. Nous proposons donc le nom de *Plagioliparites* pour cette catégorie de porphyres acides, caractérisée par l'absence d'Orthose dans la première consolidation et le développement de plagioclases basiques dans une pâte très acide.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

Liparites pétrosiliceuses.

Roches rougeâtres, d'aspect corné, à première consolidation visible quartzeuse. Les phénocristaux sont toujours fortement corrodés par le magma ; la Biotite y

est rare et petite, les Plagioclases oscillent entre l'Andésine et l'Andésine acide, le Quartz bipyramidé forme l'élément principal. La pâte est pétrosiliceuse, à sphérolithes radiés.

N° 3. *Liparite Cap Marsa.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* brune très rare, décomposée, chargée de produits ferrugineux opaques. *Plagioclases :* rares aussi.

1. Section mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 *Snp* = 15°
» » 1' = 15° } = Andésine $Ab_5 An_3$ 34 °/₀ An

2. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à g_1 = 010.

{ Extinction sur 11' = 30° 1 = 15
» » · 22' = 6° 2 = 3 } = Andésine $Ab_5 An_3$

Quartz : Elément le plus répandu, formes bipyramidées avec corrosions magmatiques intenses ; il est réduit à l'état de débris.

PATE sphérolithique. Les sphérolithes bruns en lumière naturelle excèdent rarement 0,01 à 0,02 comme dimension. Les fibres sont courtes, mal individualisées, toujours positives. Dans le voisinage de la périphérie du sphérolithe, les fibres deviennent incolores, elles sont toujours réunies à une petite quantité de matière vitreuse. Les sphérolithes, extrêmement abondants, sont directement pressés les uns contre les autres, il existe cependant un peu de base généralement dévitrifiée qui les relie. La pâte est criblée de grains opaques alignés en traînées, ces grains sont intercalés entre les fibres des sphérolithes.

N° 4. *Liparite, Cap Marsa.*

Cette roche est macroscopiquement et microscopiquement identique au N° 3.

N° 9. *Liparite, Cap Marsa côté sud.*

Cette liparite, de couleur brun chocolat, est très analogue aux précédentes.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare très polychroïque n_g = noir, n_p = brun pâle. *Plagioclases* quelques sections seulement, qui correspondent à l'Andésine acide. *Quartz* abondant, très corrodé.

PATE. Entièrement sphérolithique, à fibres positives réunies par un peu de verre. Les sphérolithes sont liés par une base dévitrifiée fort réduite, qui peut aussi former leur centre, tandis que la périphérie seule est fibro-radiée. La pâte est saturée de grains opaques disposés en trainées ou intercalés entre les fibres.

N° 12. *Liparite. Cap Marsa côté sud.*

Le facies macroscopique est identique à celui des numéros précédents.

PHÉNOCRISTAUX rares. *Biotite* ordinaire très altérée. ***Plagioclases*** quelques sections seulement.

1. Section ***Snp*** mâclée selon Ab.

$$\left\{\begin{array}{l}\text{Extinction sur } 1 \; Snp = 17^\circ \, ^1/_2 \\ \quad » \quad » \; 1' \quad = 17^\circ\end{array}\right\} = 35\,\%\ \text{An voisin de } Ab_2\,An_2$$

2. Section mâclée selon Ab, ⊥ à $g^1 = 010$, voisine du maximum.

Extinction sur $11' = 40 \quad 1 = 20$ = Andésine $Ab_3\,An_2$

Quartz relativement abondant, avec caractères habituels.

PATE. Sphérolitique ; les sphérolithes très bruns en lumière naturelle, s'éclaircissent sur la périphérie, leur signe est toujours positif. Les sphérolithes sont très petits, réunis par une base très réduite. Grains opaques alignés en traînées fluidales.

Liparites globulaires.

Ce sont des roches grisâtres ou verdâtres, à première consolidation quartzeuse, à pâte cornée ou felsitique, renfermant des traînées plus sombres. Les phénocristaux sont encore la biotite, les plagioclases et le quartz. La pâte est globulaire, avec formes de passage aux sphérolithes fibroradiés du type précédent. Il existe d'habitude peu ou point de base vitreuse plus ou moins altérée.

N° 1. *Liparite, bloc dans le conglomérat éruptif du Cap Marsa.*

Roche grisâtre, avec traînées pétrosiliceuses plus sombres. Quartz abondant dans la première consolidation.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, en larges lamelles corrodées à la façon des pegmatites n_g = noir, n_p = jaunâtre pâle. Quelques grains de *Zircon* libres dans la pâte. ***Plagioclases*** rares, toujours zonés.

1. Section $g^1 = 010$, trois zones, $a\ b\ c$ E = 33.

Extinction sur $a = -\ 10^\circ = 42\,\%$ An Andésine (Fouqné)

» » $b = +\ 4^\circ = 23$ » An voisin de l'Andésine-Oligoclase (Fouqué)

» » $c = +\ 7^\circ = 19$ » An Oligoclase $Ab_4\,An_1$

C'est ⊥ à n_g bissectrice obtuse.

Quartz très corrodé, squelettique, avec pénétration de la pâte dans l'intérieur. Il enveloppe complètement quelques lamelles de Biotite.

PATE globulaire, formée par des grosses éponges de Quartz qui mesurent en moyenne 0,16 à 0,20 de mm En lumière naturelle elles présentent une structure granuleuse, sont transparentes et incolores, de forme arrondie parfois parfaitement sphérique, et s'éteignent complètement entre les nicols croisés par rotation de la platine du microscope.

Plus ces éponges sont hyalines et régulières, plus leur extinction est nette. Les variétés granuleuses qui sont généralement représentées par les globules les plus gros, s'acheminent par des formes transitoires à des sphérolithes à croix noire imparfaits, donnant une croix floue, ou simplement des extinctions roulantes; la structure fibrillaire n'est alors jamais bien évidente. Cet acheminement des globules aux sphérolithes se manifeste surtout dans les éponges quartzeuses qui forment auréole autour des phénocristaux.

On trouve également quelques jolis sphérolithes hyalins, fibrillaires, à fibres mal individualisées et négatives en long. Ces sphérolites sont enveloppés d'une mince auréole plus biréfringente, qui s'éteint d'un seul coup. Dans la pâte on trouve des petits grains opaques, ainsi que des minuscules lamelles de Biotite. La structure fluidale est manifeste.

N° 13. *Liparite, bloc empâté, Cap Marsa.*

Roches macroscopiquement identique au numéro précédent.

PHÉNOCRISTAUX rares, en mauvais état de conservation. *Biotite* rare ainsi que les *Plagioclases*. Le *Quartz* seul est assez répandu.

PATE globulaire, typique. Les éponges de quartz sont fort belles et très faiblement brunâtres en lumière naturelle. Elles présentent toutes les formes de passage aux sphérolithes; le contour devient alors de plus en plus accusé, souvent parfaitement circulaire, puis on observe des lignes de croissance concentriques, formant une série de tuniques qui s'emboîtent les unes dans les autres. Toute la pâte semble alors divisée en boules plus ou moins régulières et hyalines. La plupart de celles-ci gardent leur caractère de globule à extinction totale, l'extinction est cependant souvent incomplète ou roulante, ou bien encore le centre est éteint tandis que la périphérie rétablit la lumière. Très rarement l'un des globules présente un rudiment de structure fibreuse avec une croix noire vague, difficile à

observer ; les fibres sont alors positives. Ces sphérolithes naissants, dont les caractères optiques sont conformes à ceux des vrais sphérolithes à croix noire, se groupent volontiers autour des éléments de la première consolidation, leur dimension atteint 0.4 de mm.

On trouve également dans la pâte des sphérolithes hyalins et fibreux plus biréfringents que les globules ordinaires, qui présentent une croix noire parfaite. Leur dimension ne dépasse pas 0,01, les fibres sont constamment négatives, le minéral doit être rapporté à la Calcédoine.

N° 17. *Liparite, Cap Marsa côté sud.*

Roche à deux temps, analogue à la précédente.

PHÉNOCRISTAUX nombreux, de dimension moyenne. *Biotite* plutôt rare et petite, trois ou quatre sections seulement, fortement corrodées.

Plagioclases abondants, très détériorés également par le magma.

1. Section $g^1 = 010$ zonée, deux zones a et b : E = 37.

Extinction sur $a = 0° = 28$ °/₀ An Oligoclase voisin de $Ab_3 An_1$
» » $b = -3° = 32$ » An Oligoclase voisin de $Ab_5 An_2$

2. Section mâclée selon Ab, ⊥ à g^1 avec deux zones a et d : E = 44 en sens inverse de l'extinction

Extinction sur $a = 27° = 60$ °/₀ An = Labrador $Ab_3 An_4$
» » $b = 21° = 50$ » An = » voisin de $Ab_1 An_1$

3. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à $g^1 = 010$.

Extinction sur $11' = 16°$ $1 = 8$ } = Labrador $Ab_3 An_4$
» » $22' = 46°$ $2 = 23$ }

Quartz bipyramidé, avec corrosions intenses. Les cristaux sont presque toujours enveloppés d'une auréole de quartz spongieux, ou de plages à fibres mal individualisées, positives en long.

PATE. Elle est globulaire et pétrosiliceuse, formée en majeure partie par des globules parfaitement ronds, grisâtres en lumière naturelle, alignés par places en traînées. Ces globules sont souvent formés par quatre couches concentriques, un centre grisâtre, une première enveloppe transparente, une seconde enveloppe grisâtre, puis une bordure plus transparente.

Au point de vue optique, ces globules sont de simples éponges à extinction totale ou des sphérolithes incomplets, paraissant fibreux, à fibres positives mal individua-

lisées, à croix noire floue, ou présentant simplement une extinction incomplète. Il existe toujours un peu de base vitreuse entre les sphérolithes; celle-ci est isotrope, grisâtre en lumière naturelle. On trouve aussi des plages formées par des sphérolithes très hyalins, de petite dimension, à fibres positives, avec une croix noire toujours bien nette. Ces sphérolithes sont de quartz.

N° 26. *Liparite, Cap Marsa côté nord.*

Roche grisâtre à première consolidation quartzeuse, avec belles traînées pétrosiliceuses.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, quelques lamelles seulement, n_g = brun noir opaque n_p = jaune d'or. *Plagioclases* corrodés.

1. Section g^1 = 010 avec profils p h^1 a $^1/_2$, trois zones a b c E = 37.

Extinction sur a = − 19° = 52 °/° An = Labrador (Fouqué)
» » b = — 13° = 45 » » = Labrador voisin de Ab_1 An_1
» » c = — 8° = 40 « » = Andésine (Fouqué)

2. Section *Sng* mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 *Sng* = — 7° $^1/_2$ } = Andésine plus basique que Ab_3 An_2
» » 1' = + 5° } à 37 °/° An

Quartz cristaux bipyramidés, très corrodés, entourés d'une auréole spongieuse.

PATE globulaire, formée par des éponges de Quartz et d'Orthose (bissectrice obtuse = n_g) alignées en traînées, identiques à celles des numéros précédents. On trouve également quelques petits sphérolithes hyalins à croix noire bien nette, à fibres positives.

N° 45. *Liparite, sommet du massif.*

Roche grisâtre à deux temps.

PHÉNOCRISTAUX rares, très corrodés, se bornant à quelques débris de Quartz.

PATE II globulaire; les éponges de Quartz sont disséminées dans une base vitreuse abondante. Localement on trouve des nids de calcédoine en sphérolithes hyalins, avec fibres négatives,

N° 14. *Cap Marsa côté sud.*

PHÉNOCRISTAUX I. *Biotite* brune très corodée. *Plagioclases* rares.

1. Section $g^1 = 010$ zonée, deux zones a et b E = 34.

Extinction sur $a = +10° = 15\ \%$ An ⎫
» » $b = +14° = 10$ » An ⎭ = Oligoclase albite très acide.

Quartz abondant, excessivement corrodé, avec caractères habituels.

PATE entièrement microfelsitique, concrétionnée. La microfelsite agit légèrement sur la lumière polarisée, en lumière naturelle elle est brûnâtre et ne s'éteint pas complètement entre les nicols croisés. Elle est disposée en espèces de rognons arrondis, entourant souvent la première consolidation. Dans la pâte on observe des traînées de calcédoine disposées en fibres ou en petits sphérolithes négatifs.

N° 38. *Liparite Cap Marsa côté est.*

Roche grisâtre, d'aspect corné, à première consolidation quartzeuse.

PHÉNOCRISTAUX rares, représentés par la *Biotite*, l'*Oligoclase* ou de l'*Andésine* et le *Quartz*, tous fortement corrodés.

PATE pétrosiliceuse, sillonnée de traînées, en grande partie dévitrifiée et imprégnée de Calcédoine. Elle est saturée de concrétions microfelsitiques de couleur brune en lumière naturelle, qui en lumière polarisée sont légèrement biréfringentes. Ces espèces de concrétions entourent presque toujours la première consolidation ; leur structure semble parfois fibreuse, les fibres sont alors négatives en long.

Liparites vitreuses.

Ce sont des roches grisâtres, d'aspect rhyolithique ou scoriacé, à deux temps de consolidation. Les phénocristaux sont représentés par la biotite souvent très belle, en lamelles uniaxes hexagonales, les plagioclases zonés allant de l'Oligoclase au Labrador $Ab_1\ An_1$ mais en général voisins de $Ab_3\ An_1$, puis le quartz bipyramidé. La pâte est vitreuse; le verre brunâtre ou incolore est soit parfaitement isotrope, soit localement dévitrifié et criblé de ponctuations. Les dévitrifications esquissent des traînées fluidales ; le verre est rarement criblé de pores ou de cavernes.

N° 8. *Liparite (ciment entre les blocs) Cap Marsa.*

Roche caverneuse, grise, légère, d'aspect rhyolithique, quelques jolies lamelles de Biotite sont visibles dans la première consolidation.

PHÉNOCRISTAUX I. *Biotite* rare, en lamelles parfaitement hexagonales, renfermant quelques petites inclusions de Zircon. n_g = brun très foncé noir, n_p = brun

verdâtre pâle. Sous une faible épaisseur elle est opaque. *Plagioclases* rares également.

1. Section voisine de $g^1 = 010$ avec profils $p\ a^1$, trois zones $a\ b\ c$ E = 31.

Extinction sur $a = 0° = 28$ °/₀ An = Oligoclase $Ab_2\ An_1$
» » $b = +5° = 22$ » An = Oligoclase entre $Ab_4 An_1$ et $Ab_3 An_1$
» » $c = +3° = 24$ » An = » » »

2. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à $g^1 = 010$.

Extinction sur $11' = 42°$ $1 = 21°$
» » $22' = 12°$ $2 = 6°$
} = Labrador $Ab_3\ An_4$

3. Section ⊥ à g^1 zonée, deux zones a et b E = 32 en sens inverse de l'extinction.

Extinction sur $a = 25° = 54$ °/₀ An Labrador entre $Ab_1\ An_1$ et $Ab_3\ An_4$
» » $b = 20° = 50$ » An Labrador $Ab_1\ An_1$

Pate entièrement vitreuse, isotrope, transparente et incolore en lumière naturelle, criblée de petites cavernes. Elle renferme quelqnes grains de Magnétite et des lamelles de Biotite.

N° 11. *Liparite Cap Marsa.*

Roche grise, blanchâtre, sans première consolidation visible à l'œil nu.

Phénocristaux en très mauvais état de conservation. Quelques débris de *Biotite, Plagioclases* très rares, attribuables cependant en majorité à l'Andésine $Ab_5\ An_3$. *Quartz* bipyramidé en fragments disséminés.

Pate vitreuse, transparente, brunâtre, avec un commencement de dévitrification. Structure nettement fluidale, accusée par l'orientation des cristallites.

N° 21. *Liparite Cap Marsa côté est.*

Roche analogue à la précédente. Les deux temps sont visibles.

Phénocristaux I. *Biotite* avec caractères habituels, *Plagioclases* rares voisins de $Ab_5\ An_3$, *Quartz* corrodé.

Pate vitreuse et incolore, avec quelques dévitrifications. Structure fluidale; Calcite en grains d'origine sans doute étrangère.

N° 27. *Liparite extrémité du Cap Marsa, côté nord.*

Roche blanchâtre, d'aspect porcelainé, à première consolidation rare.

PHÉNOCRISTAUX I. *Biotite* rare, avec caractères ordinaires ; elle renferme quelques grains de Zircon et d'Apatite. *Plagioclases* zonés.

1. Section mâclée selon Ab ⊥ à n_m.

Extinction de n_p à 9° de la trace de g^1 = 010 = 47 °/₀ An = Labrador $Ab_1 An_1$

2. Section mâclée selon Ab ⊥ à n_m.

Extinction de n_p sur 1' = — 8° ⎫
» » » 1 = — 10° ⎭ = Labrador $Ab_1 An_1$

3. Section *Snp* mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 = 17° ⎫
Angle du plan des axes = 73° ⎭ = Andésine $Ab_3 An_2$ La lamelle 1' présente deux zones *a* et *b*

Extinction sur *a* = 22° ⎫ = 38 °/₀ An Andésine entre $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$
» » *b* = 17° ⎭ = Andésine $Ab_3 An_2$

Quartz avec caractères habituels.

PATE vitreuse, renfermant quelques petites granulations. Elle présente de très nombreuses dévitrifications sous forme de cristallites disposés en traînées fluidales. Un peu de Calcite dans la pâte.

N° 28. *Liparite Cap Marsa, versant nord.*

Roche grisâtre, rhyolithique, rude au toucher.

PHÉNOCRISTAUX peu abondants. *Biotite* très rare. *Plagioclases* corrodés, réduits en débris.

1. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Sur 1 et 1' bissectrice presque centrée.

Extinction du plan des axes = + 71° = Andésine-Oligoclase (Fouqué).

2. Section Sn_p mâclée selon Ab et K.

Extinction sur 1 Sn_p obtuse = + 27° ⎫
» » 2 = — 7° ⎭ = Labrador $Ab_1 An_1$

3. Section g^1 = 010, deux zones *a* et *b* E = 37.

Extinction sur *a* Sn_g = — 6° = 37 °/₀ An Andésine voisine de $Ab_3 An_2$
» » *b* = 0° = Oligoclase-Andésine $Ab_3 An_1$

4. Section Sn_m. mâclée selon Ab.

Les individus 11' s'éteignent simultanément à 30° du plan de mâcle = Andésine.

Quartz ordinaire.

PATE vitreuse, le verre est transparent et incolore à structure fluidale, avec petites ponctuations opaques.

N° 43. *Liparite Cap Marsa, côté est.*

Roche grisâtre scoriacée.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite, Plagioclases* du groupe des Andésines. *Quartz* ordinaire.

PATE vitreuse, à structure fluidale, avec granulations opaques.

Liparites perlitiques à grands sphérolithes.

Ce sont des roches de couleur claire, verdâtre ou grisâtre, d'aspect vitreux ou porcelainé qui rappelle certaines rétinites. Elles sont souvent formées par la réunion de globules parfaitement ronds, de la grosseur d'un grain de mil.

La première consolidation, toujours évidente et quartzeuse, est représentée par la biotite, les plagioclases du groupe des andésines, et le quartz bipyramidé; elle montre d'habitude des corrosions magmatiques moins intenses que les types précédent.

La pâte est formée par un verre isotrope et incolore à structure perlitique, avec grands sphérolithes à croix noire et fibres positives. Les relations quantitatives entre le verre et les sphérolithes sont des plus variables; le premier peut même disparaître presque entièrement.

N° 39. *Liparite Cap Marsa, côté est.*

Roche d'aspect vitreux, de couleur gris verdâtre, à première consolidation essentiellement quartzeuse,

PHÉNOCRISTAUX plutôt rares. *Zircon*, un ou deux petits grains libres dans la roche. *Biotite* uniaxe; quelques lamelles seulement, de petite dimension, avec polychroïsme intense $n_g =$ brun presque noir, $n_p =$ jaunâtre très pâle. *Plagioclases* abondants corrodés.

1. Section Sn_m, màclée selon Ab.

Extinction sur 1 = — 2°
» » 1' = — 2° } = Andésine $Ab_5 An_3$

2. Section Sn_p zonée, deux zones *a* et *b* E = 38 extinction en sens inverse.

Extinction sur *a* = 22° = 40 °/₀ An Labrador entre Ab_5 An_3 et Ab_1 An_1

» » *b* = 15° = Andésine Ab_5 An_3

3. Section mâclée selon Ab et K voisine de Sn_p.

Extinction sur 1 = + 11°
» » 1' = + 17°
» » 2 = voisine de 0
} = Andésine Ab_5 Ab_3

Quartz bipyramidé, très corrodé, réduit en débris.

PATE entièrement sphérolithique. Les sphérolithes fibro-radiés mesurent plus d'un millimètre, ils paraissent de couleur brunâtre lorsqu'on les regarde par transparence en lumière naturelle. Ils sont directement pressés les uns contre les autres ce qui leur communique un contour parfois polygonal, ou bien encore ils laissent entr'eux des intervalles remplis par des sphérolithes beaucoup plus petits, d'un brun plus foncé en lumière naturelle, mais qui sont identiques aux autres comme composition. La croix noire de ces sphérolithes est d'une netteté parfaite, les fibres longues et fines sont positives ; ces sphérolithes sont donc de l'orthose déformé, allongé selon h_1 g_1. Généralement les plus gros d'entr'eux se développent autour d'un phénocristal, il en existe cependant qui sont absolument indépendants. La matière vitreuse forme très localement un ciment fort réduit entre les sphérolithes, elle se rencontre également entre les fibres. On trouve aussi ça et la dans la pâte quelques petites régions hyalines, incolores en lumière naturelle, constituées par un minéral fibreux négatif qui est de la calcédoine.

N° 41. *Liparite Cap Marsa, côté est.*

La roche macrospiquement identique au N° 39.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare, avec caractères habituels.

Plagioclases corrodés, avec auréoles fibroradiées.

1. Section mâclée selon K Sn_m.

Extinction sur 1 = 3°
» » 2 = voisin de l'axe optique
} = Andésine Ab_5 An_3

2. Section Sn_p mâclée selon Ab et K.

Extinction sur 1 Sn_p = + 16°
» » 1' = 2°
» » 2 — = 5°
} = Andésine

3. Section $g^1 = 010$ zonée, contours $p\ h^1\ a\ \frac{1}{2}$ deux zones a et b E = 37.

Extinction sur a = — 27° = Labrador voisin de $Ab_3\ An_4$

» » b = — 10° = Andésine (Fouqué)

a présente une bissectrice aiguë = n_g tandis que le centre, de biréfringence notablement plus élevée, donne une bissectrice obtuse.

4. Section $g^1 = 010$, contour $p\ h^1\ a\ \frac{1}{2}$.

La section montre une bissectrice positive.

Extinction de n_p à — 17 = Labrador 50 °/₀ An voisin de $Ab_1\ An_1$

Quartz corrodé, assez abondant.

PATE entièrement identique à celle du numéro précédent.

N° 40. *Liparite Cap Marsa.*

Roche grisâtre, d'aspect parfaitemenl perlitique.

PHÉNOCRISTAUX I. *Plagioclases* abondants, très corrodés.

1. Section mâclée selon Ab et K·

Extinction sur 1	= + 20°	= 38 °/₀ An compris entre $Ab_5\ An_3$ et $Ab_1\ An_1$
» » 1'	= + 23°	
» » 2 ou 2'	= — 11°	

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p	= 16°	= Andésine $Ab_5\ An_3$ 33 °/₀ An
» » 1'	= 13°	

3. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1	= 15°	= Andésine $Ab_5\ An_3$
» » 1'	= 13°	

4. Section $g^1 = (010)$ contours $p\ h\ a\ \frac{1}{2}\ n_g$ bissectrice obtuse.

Extinction de n_p = + 3° = Andésine-Oligoclase (Fouqué)

Quartz bipyramidé ordinaire.

PATE. Essentiellement vitreuse. Le verre est incolore et isotrope, divisé en globules par un réseau de fissures perlitiques. Dans ce verre, et principalement autour des phénocristaux comme centre, se développent des grands sphérolithes à croix noire, de couleur brune en lumière naturelle, à fibres toujours positives en long. Ils entourent aussi bien les cristaux de Quartz que ceux de Feldspath, et se rencontrent également isolés dans le verre de la pâte. Ces sphérolithes sont souvent

formés de deux zones fibreuses concentriques. Celle du centre plus biréfringente et moins colorée, a ses fibres constamment négatives en long; celles de la périphérie sont toujours positives. Quelquefois même il y a trois zones de fibres concentriques, celles du centre et de la bordure sont positives, celles du milieu sont négatives. On trouve également dans la pâte des nids de petits sphérolithes plus pigmentés que les précédents, mais qui minéralogiquement paraissent identiques.

N° 47. *Liparite Cap Marsa.*

Roche perlitique identique à la précédente.

PHÉNOCRISTAUX I rares et petits. *Biotite* formant quelques lamelles très détériorées. *Plagioclases* relativement rares.

1. Section zonée, mâclée selon l'Albite, deux zones a et b, E = 21°.

Extinction sur a = 20 = Labrador à 50 °/₀ An
» » b = 15 = Andésine à 40 °/₀ An

2. Section Sn_p, mâclée selon l'albite.

Extinction de 11′ = 22° = Oligoclase Ab_3 An_1 à 29 °/₀ An

Quartz bipyramidé ordinaire.

PATE absolument vitreuse et perlitique, avec nombreux sphérolithes identiques à ceux du N° 40. Quelquefois le centre d'un sphérolithe est formé par des fibres orientées confusément.

N° 37. *Liparite Cap Marsa, versant est.*

Roche perlitique, analogue aux N°s 40 et 47.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* rare. *Plagioclases* corrodés.

1. Section g^1 = (010) zonée, trois zones concentriques a b et c, E = 37°.

Extinction sur a = — 10° = 40 °/₀ An = Andésine entre Ab_3 An_2 et Ab_1 An_1
» » b = — 1° = 29 » An = Oligoclase voisin de Ab_3 An_1
» » c = + 7° = 19 » An = Oligoclase voisin de An_1 Ab_4

$a = Sn_g$

Quartz ordinaire.

PATE identique à celle des N°s 40 et 47.

§ 4. *Composition chimique et considérations générales.*

Nous avons analysé chaque type séparément, les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Analyses.

		N° 4	N° 13	N° 1	N° 8
SiO_2	=	77.99	76.82	76.68	72.13
Al_2O_3	=	12.50	12.46	13.63	13.28
Fe_2O_3	=	1.20	1.06	1.44	1.38
CaO	=	1.21	1.35	0.99	1.05
MgO	=	0.09	0.05	0.23	0.40
K_2O	=	4.95	5.71	4.91	3.58
Na_2O	=	2.99	2.85	2.85	3.60
Perte au feu	=	0.48	0.24	0.36	4.75
		101.41	100.54	101.09	100.17

		N° 39	N° 40
SiO_2	=	73.20	72.74
Al_2O_3	=	13.40	12.70
Fe_2O_3	=	1.76	1.91
CaO	=	1.46	1.59
MgO	=	0.10	0,15
K_2O	=	4.70	4.10
Na_2O	=	3.17	3.60
Perte au feu	=	2.77	2.92
		100.56	99.71

N° 4 = type pétrosiliceux.
N°s 13 et 1 = type globulaire.
N° 8 = type vitreux.
N°s 39 et 40 = type perlitique à grands sphérolithes.

Le magma de ces liparites est donc d'un type normal, plutôt acide, sa richesse en chaux qui provient de la nature des feldspaths de la première consolidation rapproche les liparites du Cap Marsa de certaines roches analogues de Hongrie, notamment de celles de Telkibanya, comme le montrent les analyses ci-dessous :

		Liparites de Telkibanya	*Liparites du Cap Marsa* (Moyenne des N°s 1, 4, 13)
SiO_2	=	77.03	77.13
Al_2O_3	=	12.77	12.53
Fe_2O_3	=	1.92	1.23
CaO	=	1.45	1.19
MgO	=	0.31	0.12
K_2O	=	4.13	5.19
Na_2O	=	2.97	2.89
Perte au feu	=	0.74	0.36
		101.32	100.64

Ces analyses montrent également que la structure est foncièrement indépendante de la composition qui reste d'une constance remarquable. Ceci prouve une fois de plus que la structure ne dépend que des conditions et des facteurs qui ont présidé à la cristallisation. Les types perlitiques et vitreux se distinguent par la grandeur de leur perte au feu, due à la présence d'eau de constitution. Ce fait est d'ailleurs conforme à ce qui a été antérieurement observé dans des cas analogues. De plus la prédominance de la potasse sur la soude, vu l'absence d'Orthose parmi les phénocristaux, est particulièrement suggestive. Elle nous montre que ce minéral doit évidemment exister dans la seconde consolidation soit parmi les globules à extinction totale, qui sont évidemment des associations quartzo-feldspathiques, soit parmi les fibres des sphérolithes. Or comme celles-ci sont constamment positives en long, on peut en tirer la conclusion que l'Orthose doit y être déformé et allongé selon $h_1\ g_1$.

Il est intéressant de rechercher les roches de profondeur dont le magma répond à celui des liparites en question. Ce n'est assurément pas le « granit » de Ménerville, celui-ci n'offre aucune analogie magmatique avec les liparites de la région, tandis que, par contre comme nous l'avons montré, sa parenté avec les Dacites est incontestable.

Ce n'est pas davantage le magma du granit ordinaire, qui reste trop basique. Par contre, la composition de celui des granits alcalins (granulite des auteurs français) conviendrait au magma des roches du Cap Marsa ; il présente l'acidité requise, et les rapports respectifs des divers éléments y restent les mêmes comme le montrent les analyses suivantes :

		Granulite (Alpes bernoises)	*Liparites du Cap Marsa*
S_iO_2	=	76.40	77.13
Al_2O_3	=	13.48	12.53
Fe_2O_3	=	1.35	1.23
CaO	=	1.28	1.19
M_gO	=	0.32	0.12
K_2O	=	4.59	5.19
Na_2O	=	3.93	2.89
Perte au feu	=	0.51	0.36
		101.86	100.64

Si nous calculons les résultats des analyses précédentes en les ramenant à 100 parties, avec et sans perte au feu, nous obtenons les moyennes suivantes :

		Moyenne avec H_2O	Moyenne sans H_2O
S_iO_2	=	74.58	76.02
Al_2O_3	=	12.88	13.13
Fe_2O_3	=	1.44	1.47
CaO	=	1.26	1.29
M_gO	=	0.17	0.17
K_2O	=	4.62	4.71
Na_2O	=	3,15	3.21
H_2O	=	1.90	—
		100.00	100.00

De ces résultats on déduit la formule magmatique suivante :

Formule magmatique = 9.8 SO^2 : R_2O_3 : RO.

Coefficient d'acidité α = 4.64.

Rapport RO : R_2O = 1 : 3.70.

» K_2O : Na_2O = 1 : 1.07.

CHAPITRE V

Les roches éruptives du Cap Marsa *(Suite)*

§ 1. *Considérations générales sur les Andésites.*

Ces roches sont beaucoup moins répandues dans la brèche éruptive du Cap Marsa que les liparites. Elles renferment des minéraux variés qui peuvent se trouver réunis ou s'exclure mutuellement. Cependant la présence ou l'absence d'hypersthène permet de les grouper comme suit en :

1. Andésites à hypersthène.
2. Andésites à hornblende.
3. Andésites à augite.

Ces trois subdivisions sont toutes caractérisées également par la présence de la Biotite parmi les phénocristaux.

§ 2. *Description pétrographique des andésites à hypersthène.*

Ce sont des roches rougeâtres, compactes ou scoriacées, à première consolidation abondante, de type toujours leucocratique.

Phénocristaux.

Ils sont de petite taille, et représentés par les éléments suivants : magnétite, biotite, hornblende ferrifère, augite, hypersthène, plagioclases basiques.

Magnétite.

Elle est en grains toujours petits et irréguliers, disséminés partout.

Biotite.

La biotite est un élément constant, dont la consolidation est antérieure à celle

de l'hypersthène et de l'augite. Elle est toujours fortement corrodée, souvent complètement décomposée et remplacée alors par des amas de produits ferrugineux opaques qui peuvent aussi simplement former une bordure aux lamelles de ce minéral. Elle est uniaxe négative, d'un polychroïsme intense avec $n_g =$ rouge brun ou brun verdâtre $n_p =$ jaunâtre très pâle, elle renferme souvent des inclusions d'apatite. La biréfringence $n_g - n_p = 0,049$.

Hornblende ferrifère.

Elle est fort rare et manque aussi complètement. On en trouve généralement un ou deux cristaux par section. Les formes observées son $m = (110)$, $h^1 = (100)$, $g^1 = (010)$, les clivages $m = (110)$ sont marqués. La biréfringence $n_g - n_p$ est élevée voisine de 0,04, le polychroïsme donne $n_g =$ rouge brun, $n_m =$ brunâtre, $n_p =$ brunâtre très pâle. Elle renferme des petits prismes d'apatite.

Augite.

L'Augite représente l'élément noir le plus répandu. Les cristaux sont petits, faiblement allongés selon la zone du prisme, en lumière naturelle elle est incolore ou légèrement grisâtre, la structure zonaire y est manifeste. La dimension des plus gros prismes n'excède guère 0,5 de mm., ils sont souvent corrodés et renferment en inclusions de l'apatite et de la biotite. Les formes $m = (110)$, $h^1 = (100)$, $g^1 = (010)$ et $b^{\frac{1}{2}} = (\bar{1}11)$ ont été observées, les mâcles selon $h^1 = (100)$ sont fréquentes, elles se font par groupement de deux individus seulement qui sont alors quelquefois accompagnés de deux ou trois fines lamelles hémitropes centrales. L'allongement est positif, sur $g^1 = (010)$, n_g s'éteint sous un angle de 45 à 46°. La bissectrice est positive $= n_g$, la biréfringence $n_g - n_p = 0,022$.

Hypersthène.

L'hypersthène est toujours rare, dans la règle on en rencontre quelques sections seulement qui sont alors fortement allongées et de taille supérieure à l'augite. (Certaines sections mesurent jusqu'à 1 millimètre) En lumière naturelle l'hypersthène est incolore ou grisâtre, les clivages $g^1 = (010)$ y sont nets, les inclusions lamellaires fréquentes.

Les cristaux ne sont pas terminés ou rarement, ils sont mâclés quelquefois avec l'augite, dans ce cas la face $g^1 = (010)$ du pyroxène rhombique se réunit avec la face $h^1 = (100)$ de l'augite, la mâcle par englobement n'a pas été observée. L'extinction se fait constamment à 0° de l'allongement toujours positif, la bissectrice aiguë est négative $= n_p$, l'angle des axes est voisin de 60°, la biréfringence $n_g - n_p = 0{,}012$.

Plagioclases.

Les plagioclases, très abondants, représentent l'élément principal de la première consolidation. Ils sont zonés, d'un type moyen basique ; les différentes zones oscillent entre les termes $Ab_3\,An_2$ et $Ab_2\,An_4$, voire même au-dessous, avec prédominance du Labrador $Ab_1\,An_1$. Les cristaux sont criblés d'inclusions vitreuses qui s'orientent généralement parallèlement aux profils observés qui sont $p\ h^1\ a\frac{1}{2}a^1$.

Pâte.

Elle est toujours vitreuse et renferme en abondance des grains de magnétite et d'oligiste accompagnés par quelques rares microlithes filiformes mâclés selon l'albite, dont les caractères optiques répondent à ceux de l'andésine.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

N° 18. *Andésite à hypersthène, Cap Marsa, côté sud.*

Roche rougeâtre, plus ou moins caverneuse, à première consolidation distincte et abondante.

PHÉNOCRISTAUX. *Magnétite* en petits grains. *Hypersthène* rare, quelques sections très allongées. *Augite* abondante, en prismes courts souvent corrodés par le magma. *Biotite* abondante également, antérieure à l'hypersthène et à l'augite, très corrodée et renfermant beaucoup d'apatite. *Hornblende ferrifère* rare, quelques sections seulement avec les mêmes inclusions que la biotite. *Plagioclases* très abondants, formant l'élément de beaucoup le plus important de la première consolidation.

1. Section mâclée selon Ab et K zonée, deux zones *a* et *b*. $E = 35°$, extinction en sens inverse.

Extinction sur $a = 23°\frac{1}{2} = 80\ \%$ An entre $Ab_2\,An_4$ et An
» » $b = 18° = 60$ » An $Ab_2\,Ab_4$

Pour l'individu *a* on a de plus :

{ Extinction sur 11' = 47° 1 = 23° $\frac{1}{2}$ } = Labrador-Bytownite entre
{ » » 22' = 81° 2 = 40° $\frac{1}{2}$ } $Ab_3 An_4$ et An

2. Section mâclée selon Ab, ⊥ à g^1 = (010), deux zones *a* et *b*, E = 20°, en sens inverse.

Extinction sur *a* = 21° = 50 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$
» » *b* = 15° = Entre $Ab_3 An_2$ et $Ab_1 An_1$

3. Section g^1 = (010(zonée, trois zones *a b c*. E = 37°, *b* = Sn_g.

Extinction sur *a* = — 31° = 68 °/₀ An ; plus basique que $Ab_3 An_4$
» » *b* = — 24° = 53 » An Labrador (Fouqué).
» » *c* = — 9° = 41 » An Andésine (Fouqué).

4. Section mâclée selon Ab, ⊥ à g^1 = (010), trois zones *a b c*, E = 42°, extinction inverse.

Extinction sur *a* = 11° = 30 °/₀ An entre $Ab_2 An_1$ et $Ab_3 An_2$
» » *b* = 19° = 40 » An Andésine (Fouqué).
» » *c* = 10° = 30 » An identique à *a*

PATE amorphe, vitreuse, légèrement caverneuse, avec grains de magnétite et d'oligiste, puis quelques microlithes filiformes donnant les extinctions de l'andésine. Quelques microlithes plus gros, intermédiaires entre les grands cristaux et ceux dont il vient d'être question, correspondent au Labrador.

N° 54. *Andésite à hypersthène, Cap Marsa.*

Roche violacée, à première consolidation bien visible, à structure compacte.

PHÉNOCRISTAUX plus petits et plus rares que les précédents. L'élément noir est représenté en grande majorité par l'*augite* incolore, à cristaux zonés mesurant en moyenne 0,5, toujours corrodés. *Hypersthène* très rare, en sections fortement allongées, avec nombreuses inclusions lamellaires disposées parallèlement au clivage. *Biotite* brune fort corrodée, également transformée par place en amas de magnétite. *Plagioclases* rares mais grands, criblés d'inclusions vitreuses.

1. Section $g^1 = (010)$, quatre zones $a\ b\ c\ d$, E = 36°.

Extinction sur	a	= — 40°	= 90 °/₀	An	Bytownite voisine de An
» »	b	= — 35°	= 77	»	Labrador-Bytownite
» »	c	= — 40°	= 90	»	An Bytownite voisine de An
» »	d	= — 35°	= 77	»	Labrador-Bytownite

2. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à $g^1 = (010)$.

Extinction sur 11′ = 60°	1 = 30°	}	= Labrador très basique voisin de An
» » 22′ = 76°	2 = 38°	}	

3. Section mâclée selon Ab, ⊥ à $g^1 = 010$.

Maximum = 32° = Labrador voisin de $Ab_3\ An_4$.

Pate vitreuse, incolore, criblée de dévitrifications locales, avec rares microlithes filiformes d'andésine. Beaucoup de magnétite en petits grains disséminés.

§ 4. *Composition chimique des andésites à hypersthène.*

Analyses.

		N° 18	N° 54
SiO_2	=	56.70	55.55
Al_2O_3	=	19.57	17.14
Fe_2O_3	=	2.96	6.39
FeO	=	1.70	
CaO	=	6.17	6.78
MgO	=	3.34	3.30
K_2O	=	1.71	3.87
Na^2O	=	3.59	2.88
Perte au feu	=	3.20	1.76
		98.94	97.67

Ces résultats sont les moyennes de plus de trois analyses pour chaque numéro, aussi bien pour les bases que pour les alcalis. La composition de ces andésites montre que l'on se trouve ici en présence de types plus basiques que les andésites à hypersthène ordinaires, qui se rapprochent évidemment par leur composition des Andésites à augite.

La forte proportion de potasse et sa prédominance sur la soude dans le N° 54, s'expliquent par le double fait de la richesse en mica, et de la grande basicité des plagioclases, ces derniers contenant sans doute de la potasse. Il convient de remarquer que l'hypersthène est beaucoup moins développé que l'augite dans ces deux roches, le magma est donc bien la véritable expression de la composition minéralogique observée.

§ 5. *Description pétrographique des andésites à Hornblende.*

Ces roches sont macroscopiquement identiques aux andésites à hypersthène. La première consolidation y est toujours abondante et corrodée, elle renferme de la magnétite, de la biotite, de la hornblende et du labrador.

Phénocristaux.

Magnétite.

Elle est en quantité variable, disséminée partout en grains irréguliers généralement petits.

Biotite.

Elle est toujours constante dans ces différentes roches ; tantôt elle prédomine sur la hornblende, tantôt c'est l'inverse. Les sections de ce minéral sont hexagonales mais toujours corrodées, uniaxes ou biaxes, dans ce dernier cas les axes sont très rapprochés. Le signe optique est négatif, le polychroïsme, très intense, est d'habitude n_g = brun verdâtre presque noir n_p = jaunâtre. La biotite est toujours antérieure à la hornblende qui la moule.

Hornblende.

Elle se présente en cristaux très allongés selon $m = (110)$, avec formes $m = (110)$ et $g^1 = (010)$. Les cristaux ne sont pas terminés, souvent par contre mâclés selon $h^1 = (100)$; leur structure est fréquemment zonaire, les différentes zones concentriques alternent de coloration, les plus foncées sont d'habitude dans le voisinage de la périphérie.

L'allongement est toujours positif, sur g^1, n_g s'éteint sous un angle de 20° au maximum. La bissectrice aigue est négative $= n_p$, l'angle des axes est relative-

ment petit. La biréfringence n_g-n_p = 0,023 ; le polychroïsme donne n_g = brun verdâtre foncé, n_m = brunâtre, n_p = jaune verdâtre pâle.

Les prismes de hornblende sont souvent corrodés comme des lamelles de biotite, ils renferment quelques rares grains de zircon ainsi que des grains de magnétite et des inclusions vitreuses.

Plagioclases.

Ils sont de taille supérieure à l'élément noir, sont zonés et d'habitude nombreux dans les préparations. Les différentes zones qui alternent sont toujours formées par des termes basiques compris entre le Labrador $Ab_1 An_1$ et le Labrador-Bytownite. L'andésine est rare, le feldspath qui paraît le plus répandu est un labrador plus basique que $Ab_1 An_1$.

Produits secondaires.

Les produits secondaires développés au détriment de la première consolidation sont la delessite et la calcite. La delessite se rencontre surtout dans des cryptes de la pâte ou dans les sections d'un minéral allongé que nous avons identifié par ses profils à de la hornblende. Cette delessite est fibrillaire, les fibres sont positives en long, s'éteignent à 0°, sont polychroïques avec n_g = vert émeraude, n_p = vert jaunâtre pâle, leur biréfringence n_g-n_p atteint 0,014. La delessite forme aussi quelques jolies rosettes présentant souvent une croix noire à l'instar des sphérolithes.

La calcite dans certains types est extrêmement abondante ; son association à la chlorite dans certaines sections reconnaissables de hornblende ne laisse aucun doute sur son origine réellement secondaire. On la rencontre également en grandes plages qui ne sauraient être attribuées à un minéral préexistant mais qui, à notre avis, ne sont que d'anciennes cavités de la roche qui présentait un faciès scoriacé, cavités qui ont été remplies par de la calcite secondaire.

Pâte.

Elle est toujours vitreuse, incolore ou brune et peut localement se dévitrifier, elle est chargée de granulations ferrugineuses. Les microlithes manquent ou sont rares, quand ils se rencontrent, ils correspondent à de l'andésine basique. La structure est toujours fluidale et accusée aussi bien par l'orientation manifeste des phénocristaux que par celle des dévitrifications ou des ponctuations ferrugineuses.

§ 6. *Monographie des types étudiés et composition chimique.*

N° 5. *Andésite à Hornblende, Cap Marsa, côté sud.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* abondante. *Hornblende* plutôt rare en prismes zonés, très allongés moulant la biotite. *Plagioclases* formant l'élément le mieux développé et le plus gros.

1. Section g^1 = (010), profils $p\ h^1\ a\ \frac{1}{2}$, quatre zones $a\ b\ c\ d$, E = 37°

Extinction sur a = — 26° = 60 °/₀ An Labrador $Ab_2\ An_3$
» » b = — 12° = 44 » An Labrador voisin de $Ab_1\ An_1$
» » c = — 22° = 52 » An Labrador (Fouqué)
» » d = — 11° = 43 » An voisine de l'andésine (Fouqué)

c est ⊥ à n_g bissectrice aiguë.

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction de la trace du plan des axes = 57° = Bytownite

3. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à g^1 = (010).

{ Extinction sur 11′ = 49° 1 = 24° $\frac{1}{2}$
» » 22′ = 16° 2 = 8° } = Labrador $Ab_1\ An_1$

4. Section mâclée selon Ab, ⊥ à g^1 = (010), zonée. Trois zones $a\ b\ c$, E = 21°, extinction inverse.

Extinction de a = 5°
» » b = 13°
» » c = 35°

Produits secondaires abondants. *Delessite* puis *calcite* en grandes plages dues à un remplissage posthume de vacuoles, comme aussi dans les sections d'un minéral entièrement décomposé du groupe de la hornblende.

N° 25. *Andésite à hornblende, extrémité nord de la pointe du Cap.*

Belle roche verdâtre à première consolidation distincte.

PHÉNOCRISTAUX : *Hornblende* très abondante, en longs prismes vert bouteille, très polychroïques, souvent mâclés selon h^1 = (100), polychroïsme n_g = vert bouteille, n_m = brun, n_p = jaunâtre pâle, α = 21, n_g-n_p = 0,022. Nombreuses inclusions de zircon et de magnétite. *Biotite* biaxe, avec un petit angle des axes opti-

ques ; elle est moins abondante que la hornblende. *Plagioclases* très nombreux, criblés d'inclusions vitreuses, orientés parallèlement aux profils $p\ h^1\ a\ \frac{1}{2}$. Ils moulent généralement la hornblende mais peuvent cependant se rencontrer en inclusions dans celle-ci.

1. Section g^1 = (010) zonée, 4 zones $a\ b\ c\ d$, E = 32°.

Extinction sur a = 0° = 28 °/₀ An Oligoclase $Ab_3\ An_1$

» b = — 8° = 39 °/₀ An voisin de l'Andésine (Fouqué)

» c = — 24° = 58 °/₀ An Labrador-Bytownite (Fouqué)

» d = — 12° = 45 °/₀ An Labrador $Ab_1\ An_1$

2. Face g^1 = (010) zonée, deux zones a et b, E=37°.

Extinction sur a = — 10° = 42 °/₀ An Andésine (Fouqué)

» b = — 16° = 49 °/₀ An Labrador voisin de $Ab_1\ An_1$

3. Section Sn_p bissectrice aiguë.

Extinction de la trace du plan des axes = — 60° = Bytownite.

4. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à g^1 = (010).

{ Extinction sur 11' = 22° 1 = 11° ; » 22' = 62° 2 = 31° } = Labrador $Ab_3\ An_4$

Pâte vitreuse, brunâtre, avec ponctuations de petits grains ferrugineux.

Il n'y a pas de microlithes, mais seulement quelques petits feldspaths qui sont du même type que ceux de la première consolidation. Les produits secondaires sont la delessite vert émeraude, formant par places des nids et des rosettes.

N° 16. *Andésite à hornblende, côté W. du Cap.*

Roche verdâtre, fréquente dans la brèche du Cap Marsa.

Phénocristaux abondants. *Hornblende* très corrodée réduite en débris. Les cristaux sont fortement allongés selon l'axe du prisme, la variété répond au point de vue optique à la hornblende commune. *Biotite* rare en lamelles uniaxes très corrodées, souvent moulée par la hornblende. *Plagioclases* nombreux formant l'élément principal.

1. Section mâclée selon Ab, zonée, trois zones $a\ b\ c$: E = 39, extinction en sens inverse.

Extinction sur $a = 19° = 60$ °/₀ An Labrador $Ab_3 An_4$

» $b = 6° = 38$ °/₀ An voisin de l'oligoclase $Ab_3 An_1$

» $c - 12° = 40$ °/₀ Andésine (Fouqué)

2. Section Sn_g, contours $p\ a\frac{1}{2}\ a'$, E = 31°.

Toutes les zones s'éteignent entre — 10° et — 13°, la bissectrice est positive.

Andésine un peu peu plus basique que $Ab_3 An_2$

PATE vitreuse, transparente et incolore, avec dévitrifications locales et structure fluidale. Les *produits secondaires* sont abondants et comprennent la calcite et la delessite en fibres et en rosettes. Certaines sections de hornblende à profils reconnaissables, renferment ces deux éléments réunis, la calcite, de plus, remplit les cavernes et les trous de la pâte.

Composition chimique.

Analyse du N° 25

SiO_2	=	67.66
Al_2O_3	=	15.30
Fe_2O_3	=	2.37
CaO	=	4.95
MgO	=	1.53
K_2O	=	2.69
Na_2O	=	3.68
Perte au feu	=	2.90
		101.08

Cette composition répond à celle d'une andésite relativement acide, la teneur en chaux pour l'acidité observée est intéressante à signaler, et montre une fois de plus que le développement de plagioclases basiques dans des magmas relativement acides est général pour toutes les roches de la région qui nous intéresse, aussi bien pour les liparites que pour les dacites et les andésites.

§ 5. *Les Andésites à augite*

Ces roches paraissent être très rares. Nous n'en avons rencontré qu'un seul spécimen qui est bien plus une andésite à hornblende avec développement d'augite, qu'une andésite à augite au sens du mot, nous nous bornerons donc à donner la description de cette roche.

N° 22. *Andésite à augite, Cap Marsa.*

Roche verte à deux temps marqués, à première consolidation essentiellement feldspathique.

PHÉNOCRISTAUX : *Magnétite* en grains opaques disséminés partout.

Hornblende brune très abondante en grande sections d'un polychroïsme intense, n_g = rouge brun, n_p = jaune verdâtre. Les caractères optiques sont normaux. Cette hornblende est toujours très altérée, les sections fraîches sont rares, elle donne généralement lieu à une séparation de magnétite qui forme une bordure autour des cristaux. La hornblende renferme des longs prismes d'apatite en inclusions.

Augite, elle est inférieure à la biotite comme quantité. Elle se présente en grains légèrement brunâtres ; l'extinction de n_g se fait à 45°, la bissectrice aiguë est positive = n_g. *Plagioclases*. Les plagioclases sont très nombreux, zonés.

1. Section Sn_m mâclée selon Ab et K.

Extinction sur 1 = — 15°
» 1′ = — 15°
» 2 = + 34°
» 2′ = + 43°
} = Labrador entre Ab_1 An_1 et Ab_3 An_4

2. Face g^1 = (010) zonée, profils p h^1 $a \frac{1}{2} a^1$, E = 37°, deux zones a et b.

Extinction sur a = — 20° = 55 °/₀ An Labrador-Bytownite (Fouqué)
» b = — 15° = 47 °/₀ An Labrabor Ab_1 An_1

3. Face g^1 = (010) zonée, deux zones a et b.

Extinction sur a = — 11° = 43 °/₀ An voisin de l'andésine (Fouqué)
» b = — 15° = 47 » An Labrador Ab_2 An_2

PATE vitreuse, avec quelques microlithes très fins et allongés d'andésine basique ou de labrador. *Produits secondaires*, calcite, puis delessite en fibres et rosettes.

CHAPITRE VI

Les roches éruptives du Cap Marsa *(Suite)*

§ 1. Description pétrographique des basaltites albitisées. — § 2. Monographie des types étudiés.— § 3. Composition chimique.

§ 1. *Description pétrographique des basaltites albitisées.*

Nous avons donné le nom de basaltite à des roches de couleur foncée, de faciès doléritique, qui se rencontrent plus rarement que les andésites, il est vrai, dans la brèche éruptive du Cap Marsa.

La première consolidation n'y est jamais visible à l'œil nu, sous le microscope elle se montre rare et petite, exclusivement formée par les feldspaths ; la roche est en grande partie constituée par un agrégat microlithique de magnétite, d'augite et de plagioclases basiques, avec une structure centro-radiée manifeste.

Magnétite.

La magnétite, très abondante, se trouve en petits grains irréguliers, parfois octaédriques. Elle est disséminée d'une façon très uniforme.

Augite.

L'augite se présente en prismes courts, incolores, avec un faible allongement prismatique. La dimension des plus gros prismes n'excède pas 0,1 de mm. L'extinction maxima se fait sous un angle de 47°, l'allongement est positif de même que le signe optique. La biréfringence maxima $n_g - n_p = 0,023$. L'augite est assez abondante, moins cependant que les feldspaths.

Plagioclases.

Les plagioclases forment l'élément le plus répandu. Leurs microlithes longs et courts, sont mâclés selon la loi de l'albite, plus rarement selon celle de Karlsbad. Il n'existe pas de démarcation bien nette entre les microlithes et les grands cristaux, les seconds ne sont qu'une exagération des premiers. En principe on peut

rencontrer tous les différents termes feldspathiques de la série des plagioclases à partir de l'andésine, cependant les types compris entre le labrador $Ab_3 An_4$ et l'anorthite An sont les plus fréquents, la bytownite et l'anorthite ne sont point rares en effet.

Les microlithes feldspathiques subissent une transformation particulièrement intéressante en albite et oligoclase-albite. On observe en effet que les cristaux feldspathiques sont rarement homogènes et paraissent, au contraire, formés de deux individus qui se pénètrent mutuellement sons forme d'une association quasi pegmatoïde. Tous deux s'éteignent en sens différent, soit par rapport à la ligne de mâcle trace du plan $g^1 = (010)$, soit par rapport à l'arête $p\,g^1$, soit encore par rapport à la ligne d'éclairement commun. On peut immédiatement en conclure à la présence simultanée d'un feldspath acide et d'un feldspath basique, le premier étant évidemment un produit de transformation du premier. Le degré de cette transformation varie selon les sections observées. En général on trouve un squelette de labrador-bytownite rempli par un feldspath acide de la série albite-oligoclase, dont la biréfringence est d'ailleurs beaucoup plus faible. Sur les faces $g^1 = (010)$ on voit la pénétration de l'albite se faire parallèlement aux cassures $h^1 = (100)$. Quand la transformation va plus loin, le cristal semble alors formé d'oligoclase qui renferme dans son intérieur quelques petites plages plus biréfringentes de labrador ou d'anorthite, derniers vestiges du cristal primitif. Cette transformation très curieuse a été observée sur les grands cristaux comme sur les microlithes ; elle est très générale.

Parmi les microlithes feldspathiques on trouve aussi quelques lamelles de chlorite.

Structure.

La roche est entièrement cristalline, le verre fait absolument défaut. Le type est plutôt leucocrate, les feldspaths l'emportent sur l'augite et la magnétite. La structure est franchement doléritique, les microlithes, bien développés, sont enchevêtrés, et les cristaux d'augite et de magnétite sont calés dans les interstices.

§ 2. *Monographie des types étudiés.*

N° 20. *Basaltite, bloc empâté, Cap Marsa.*

Roche verdâtre, doléritique, sans première consolidation apparente.

Au microscope la roche est formée par un agrégat feutré de grains de magnétite, de prisme d'augite et de microlithes de plagioclases.

La *Magnétite* se présente en grains assez gros et réguliers, avec un contour géométrique.

L'*Augite* est réduite vis-à-vis des feldspaths, elle présente les caractères indiqués précédemment. Les *plagioclases* sont abondants, quelques microlithes peuvent à la rigueur passer pour des phénocristaux.

1. Section $g^1 = (010)$ avec clivages p et cassures h^1.

La section est formée d'une association pegmatoïde d'un feldspath basique a et d'un autre acide b qui remplit les interstices squelettiques du premier.

E = 35° pour a et b.

Extinction sur a = — 20° = Labrador (Fouqué)
» » b = + 10° = Oligoclase-Albite (Fouqué)

a montre une bissectrice aiguë positive.

2. Section $g^1 = (010)$, analogue à la précédente.

La section est formée de bribes de feldspath basique a, environné et noyé dans un feldspath acide b, E = 37° pour a et b.

Extinction de a = — 28° = Labrador-Bytownite
» » b = + 14° = Oligoclase-Albite voisin de Ab

3. Section $g^1 = (010)$ zonée, trois zones a b c.

L'individu central a est corrodé, il renferme des petites plages orientées parallèlement aux cassures $h^1 = (100)$ qui s'éteignent en même temps que la zone b, tandis que la zone extérieure c s'éteint comme le centre a. L'individu a paraît donc s'être substitué à b, E = 35°, pour a b c.

Extinction de a = + 8° = 18 °/₀ An Oligoclase (Fouqué)
» b = — 29° = 66 °/₀ An Bytownite
» c = + 8° = 18 °/₀ An Oligoclase (Fouqué)

4. Section Sn_g, bissectrice aiguë, mâclée selon Ab.

{ Extinction sur 1 = 40° ; » » 1' = 40° } = Labrador à 72 °/₀ d'An

5. Section mâclée selon K.

Angle de la trace du plan des axes sur 1 = 69° ; Extinction de n_p sur 2 = 16° } Andésine Ab_1 An_1

La *Chlorite* est abondante et répandue partout.

N° 24. *Basaltite Cap Marsa.*

Cette roche est en tout point identique au numéro précédent et formée comme lui de magnétite, d'augite, de plagioclases et de chlorite ; l'augite cependant y paraît un peu plus abondante. Quant aux feldspaths, ils sont représentés par du labrador, de la bytownite et de l'anorthite, ce qui ressort des déterminations suivantes :

1. Section g^1 = (010) avec bissectrice n_g.
   Extinction = — 40° = Anorthite.
2. Section g^1 = (010), bissectrice n_g inclinée sur g^1 = 010.
   Extinction = — 25° = Labrador $Ab_3 An_4$.
3. Section g^1 = (010).
   Extinction = — 23° = Bytownite.
4. Section Sn_g , bissectrice aiguë.
   Extinction à — 33° = Labrador-Bytownite.
5. Section Sn_g, bissectrice aiguë.
   Extinction à — 22° = Labrador.
6. Section Sn_g.
   Extinction à + 11° = Oligoclase-Albite.

Cette section appartient évidemment à un feldspath secondaire qui moule et remplace un feldspath basique.

§ 3. *Composition chimique des basaltites.*

	Analyse du N° 24
SiO_2	= 48.25
Al_2O_3	= 19.23
Fe_2O_3 / FeO	= } 10.87
CaO	= 7.91
MgO	= 5.17
K_2O	= 1.67
Na_2O	= 3.86
Perte au feu	= 3.16
	100.12

Cette composition chimique est celle d'une diabase bien caractérisée ayant subi des actions secondaires (chlorite). Cette roche est évidemment fort différente des andésites avec lesquelles elle n'a aucune parenté.

CHAPITRE VII

LES ROCHES ÉRUPTIVES DU CAP MARSA *(Suite)*

§ 1. Généralités sur les roches granitoïdes. — § 2. La granulite à tourmaline et la luxullianite. — § 3. La tonalite, description pétrographique et composition chimique. — § 4. Les microtonalites, caractères pétrographiques. — § 5. Composition chimique des microtonalites.

§ 1. *Généralités sur les roches granitoïdes.*

Dans la brèche éruptive du Cap Marsa on trouve quelques enclaves de roches grenues ou microgrenues qui, dans la localité même sont inconnues en place, mais qui cependant paraissent présenter, comme on le verra, une réelle analogie avec celles de Ménerville. Les unes sont nettement caractérisées comme des granits alcalins à tourmaline (granulites), les autres sont plus basiques et évidemment identiques au « granit » de Ménerville. Ces dernières se rencontrent sous deux formes, l'une grenue, l'autre microgrenue, la seconde étant évidemment le faciès aplitique de la première. Nous examinerons séparément ces différentes roches qui, sans doute, sont génétiquement étroitement liées.

§ 2. *La granulite à tourmaline et la luxullianite.*

Nous n'avons trouvé qu'un seul spécimen de cette granulite, nous nous bornerons donc à en décrire la coupe mince.

N° 36. *Granulite à Tourmaline, Cap Marsa côté est,*

Cette roche d'aspect franchement granitique est d'un grain plutôt fin. Elle renferme les minéraux suivants, cités dans leur ordre naturel de consolidation : Apatite, zircon, biotite, tourmaline, fluorine, plagioclases, orthose et quartz.

Apatite.

Ce minéral se présente avec ses caractères habituels, en prismes allongés, inclus dans le mica noir ou disséminés parmi les autres éléments de la roche.

Zircon.

Le zircon est rare, on en trouve quelques grains seulement ou quelques petits prismes allongés, généralement terminés. Il est incolore, à un axe positif, sa biréfringence atteint 0,04.

Biotite.

La biotite est abondante. Elle se présente en lamelles déchiquetées qui sont généralement uniaxes. Le signe optique est négatif, le polychroïsme intense donne généralement n_g = brun rouge foncé, n_p = jaune brunâtre. Elle renferme en inclusions les deux minéraux précités.

Fluorine.

La fluorine est rare, on en rencontre seulement quelques sections chargées d'inclusions et toujours parfaitement isotropes. La méthode de Becke appliquée à des contacts avec des cristaux de quartz a donné un indice constamment inférieur à n_p de celui-ci.

Tourmaline.

Elle est assez rare également. Quelques grandes sections très corrodées montrent un axe optique négatif. le polychroïsme est intense et donne n_g = vert bleuâtre, n_p = jaune pâle. L'allongement est négatif, la biréfringence $n_g - n_p$ est ordinaire.

Plagioclases.

Le plagioclase précède l'orthose dans l'ordre de consolidation. Il est assez abondant et présente les mâcles de l'albite et de Karlsbad.

1. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_g bissectrice obtuse	$= + 21°$	}	Andésine voisine de l'Andésine (Fouqué)
» » 1'	$= + 20°$		

2. Section $g^1 = (010)$ zonée, profils $p\ h^1\ a\frac{1}{2}$, E = 37°.

Extinction de $a = -\ 7° = 38\ \%$ An Entre $Ab_5\ An_3$ et $Ab_1\ An_1$.
» $b = -\ 3° = 32$ » » Voisin de $Ab_5\ An_3$
» $c = +\ 3° = 24$ » » Andésine-Oligoclase (Fouqué)

3. Section $g^1 = (010)$ zonée, contours $p\ h^1\ a\frac{1}{2}$, deux zones a et b.

Extinction sur $a = -\ 8° = 40\ \%$ An Andésine (Fouqué)
» » $b = -\ 9° = 41\ \%$ » »

4. Section Sn_g mâclée selon K.

Extinction sur 1 Sn_g aiguë $= -\ 11°$ } Andésine $Ab_5\ An_3$.
» » 2 $= +\ 44°$ }

5. Section $g^1 = (010)$ zonée, contours $p\ h^1\ a\frac{1}{2}$, bissectrice n_g.

Extinction sur $a = -\ 8° = 40\ \%$ An voisin de $Ab_5\ An_3$
» » $b =\ 0° = 28$ » An Oligoclase $Ab_2\ An_1$
» » $c = +\ 9° = 17$ » An Oligoclase $Ab_4\ An_1$

Comme on le voit, le centre des plagioclases est généralement de l'andésine, l'acidité augmente constamment vers la bordure qui peut aller jusqu'à l'oligoclase-albite.

Orthose.

L'orthose est abondant, il forme des petites plages caractérisées par leur faible biréfringence, ces plages moulent les plagioclases et sont fréquemment surchargées d'inclusions. Sur les faces $g^1 = (010)$ présentant des cassures $h^1 = (100)$ et des clivages $p = (001)$, l'extinction de n_p a été constamment mesurée à $+5°$ de $p\ g^1$; la face g^1 est perpendiculaire à n_g = normale optique.

Quartz.

C'est le dernier élément consolidé ; il est allotriomorphe et moule les autres éléments, mais il est peu abondant. Il se trouve également en grains arrondis, à tendance bipyramidée, intercalés çà et là entre les feldspaths. Il y a donc dans la même coupe des formes granitiques et granulitiques.

Minéraux secondaires.

Ils sont représentés par la Séricite qui épigénise le feldspath ; et par la chlorite vert d'herbe qui par places se substitue entièrement ou partiellement à la biotite.

Structure.

La structure de cette roche est donc holocristalline et hypidiomorphe. C'est une forme transitoire entre le granit et la granulite par la disposition particulière du quartz. La composition chimique qui suit corrobore cette manière de voir.

Analyse du N° 36

SiO_2	=	70.41
Al_2O_3	=	16.17
Fe_2O_3	=	2.54
CaO	=	2.11
MgO	=	0.86
K_2O	=	4.29
Na_2O	=	3.45
Perte au feu	=	0.66
		100.49

On trouve aussi dans la brèche éruptive des variétés de luxullianites qui sont évidemment étroitement liées avec la roche précédente et qui en représentent sans doute le facies greisen. Sous le microscope, la majeure partie de ces roches est constituée par des aiguilles de tourmaline enchevêtrées, dont la coloration varie souvent sur un même cristal. Ces aiguilles sont associées à du quartz en plages ou en grains disséminés, les feldspaths manquent ici complètement. Cette roche est très acide également.

§ 3. *La tonalite, description pétrographique et composition chimique.*

Cette roche ne nous est également connue que par un seul exemplaire qui, au point de vue macroscopique, rappelle absolument le « granit » de Ménerville.

N° 53. *Tonalite Cap Marsa.*

La roche est holocristalline, granitoïde à grain plutôt fin. Sous le microscope elle renferme les minéraux suivants : Apatite, zircon, magnétite, biotite, amphibole, plagioclases, orthose, quartz.

Zircon.

Il se rencontre en jolis grains inclus dans la biotite où il développent des auréoles polychroïques. Les grains de ce minéral sont irréguliers, généralement arrondis, on observe cependant parfois des formes prismatiques terminées par les pyramides.

Apatite

L'apatite est rare, en petits prismes allongés, inclus dans le mica noir et présentant les caractéres habituels.

Magnétite.

La magnétite n'est point abondante non plus, elle se rencontre en petits grains dans la biotite, comme aussi à l'état isolé parmi les éléments de la roche.

Biotite.

La biotite est bien développée ; ses lamelles basales larges et remarquablement fraîches, gardent souvent un contour hexagonal. Elle est constamment négative, très polychroïque, avec $n_g =$ brun rouge, $n_p =$ jaunâtre. On y rencontre les inclusions précitées. Par places la biotite verdit, son polychroïsme devient alors : $n_g =$ vert d'herbe, $n_p =$ jaunâtre.

Amphibole.

Elle est de consolidation postérieure à la biotite qu'elle moule et joue un rôle très subordonné à ce dernier minéral. Ses rares sections présentent les profils $m = (110)$ et $g^1 = (010)$; elles sont parfois mâclées selon $h^1 = (100)$. L'extinction de la vibration n_g se fait sous un angle maximum de 20° par rapport à l'allongement, la bissectrice aiguë $= n_p$, le polychroïsme donne : $n_g =$ brun verdâtre, $n_p =$ jaune pâle brunâtre. Elle renferme de l'apatite et de la magnétite en inclusions.

Plagioclases.

Ils sont très répandus, zonés, toujours mâclés. Les mâcles de l'albite et de Karlsbad sont fréquentes, celles du péricline rares, par contre.

1. Section ⊥ à g^1 = (010), mâclée selon Ab et K, 1 = Sn_p.

Extinction sur 1 = + 25° sur 2 = — 9°
» 1' = + 28° » 2' = — 9° } = Labrador Ab_1An_1.

2. Section Sn_g zonée, deux zones *a* et *b*, E = 37°.

Extinction sur *a* = — 9° = 39 °/₀ An Andésine (Fouqué)
» » *b* = + 10° = 15 » An Oligoclase

3. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à g^1 = (010).

Extinction sur 11' = 54° 1 = 27°
22' = 19° 2 = 9° ½ } = Labrador Ab_1An_1.

4. Section g^1 = (010) zonée, trois zone *a b c*, E = 37°.

Extinction sur *a* = — 9° = 41 °/₀ An Andésine (Fouqué)
» » *b* = — 5° = 34 » An Andésine Ab_3 An_2 ·
» » *c* = + 9° = 16 » An Oligoclase (Fouqué)

5. Section Sn_p mâclée selon Ab et K, 1 = Sn_p.

Extinction sur 1 = + 24° 2 = — 9°
» » 1' = + 27° 2' = — 9° } Andésine (Fouqué)

6. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à g^1 = (010).

Extinction sur 11' = 72° 1 = 36°
» » 22' = 28° 2 = 14° } Labrador Ab_3 An_4.

7. Section g^1 = (010), bissectrice = n_g.

Extinction de n_p à + 10° = Oligoclase-albite

Un contact avec le quartz parallèlement à n_g - n_p donne $\delta_1 = 0$, $\delta_2 < 0$ ce qui confirme le diagnostic.

Orthose.

Il est moins abondant que les plagioclases. Une face g^1 = (010) montre une bissectrice obtuse = n_g, avec extinction de n_p à + 5° de $p\ g^1$. Une autre section perpendiculaire à la bissectrice aiguë montre un angle petit des axes optiques.

Quartz.

Le quartz est rare. Il fait ciment entre les éléments précédents et se présente sous la forme granitique. La structure est donc franchement granitique

Composition chimique.

Analyse du N° 53.

SiO_2	=	62.95
Al_2O_3	=	17.61 [1]
Fe_2O_3	=	4.59
CaO	=	5.06
MgO	=	2.15
K_2O	=	3.34
Na_2O	=	3.30
Perte au feu	=	0.68
		99.68

Les résultats de l'analyse chimique et microscopique montrent évidemment que cette roche est identique en tout point avec celle de Ménerville.

§ 4. *Les microtonalites, caractères pétrographiques,*

Ces roches paraissent macroscopiquement identiques à la tonalite, ce n'est que sous le microscope qu'apparaît leur véritable structure. Nous en avons rencontré deux spécimens que nous décrirons tour à tour. Les minéraux constitutifs sont ici identiques à ceux de la tonalite, dans une des deux roches, cependant, l'augite apparaît mais d'une façon très secondaire.

N° 7. *Microtonalite Cap Marsa.*

Roche holocristalline à deux temps de consolidation, présentant la structure micro-granitique.

Phénocristaux.

Ils sont abondants et dépassent la pâte au point de vue quantitatif; ils sont représentés par les minéraux suivants :

Magnétite.

Elle se présente en petits grains irréguliers, disséminés partout.

[1] Dans une note à l'Académie des sciences, une erreur de calcul nous fait donner :
Al_2O_3 = 19.82
Fe_2O_3 = 2.38

Zircon et apatite.

Le zircon se rencontre en inclusions dans la biotite, il y développe des jolies auréoles polychroïques. L'apatite se rencontre en prismes terminés, inclus dans la biotite et la hornblende.

Biotite.

La biotite est fort répandue. Les lamelles en sont brisées ou déchiquetées ; on observe cependant des formes hexagonales. Elle est très polychroïque et toujours uniaxe négative. La vibration $n_p =$ jaunâtre pâle, $n_g =$ rouge brun intense. Sur les sections perpendiculaires à $p = (001)$ l'extinction se fait rigoureusement à 0°.

La biotite se chloritise par les actions secondaires ; la chlorite qui en résulte est vert d'herbe, polychroïque, avec $n_g =$ vert d'herbe, $n_p =$ jaunâtre. Souvent il y a un simple verdissement de la biotite sans abaissement de la biréfringence, souvent aussi une grande lamelle de biotite parfaitement fraîche renferme quelques lamelles plus petites d'un vert émeraude, formées par de la chlorite qui est là à l'état d'inclusion, et paraît résulter d'un autre mica, enfermé dans le premier et chloritisé.

Amphibole.

La hornblende se présente en cristaux allongés, très altérés et corrodés. Quelques mâcles $h^1 = (100)$ sont encore visibles, on a observé également les formes $g^1 = (010)$ et $m = (110)$. La bissectrice aiguë $= n_p$, polychroïsme : $n_g =$ brun verdâtre pâle, $n_p =$ jaunâtre. Le polychroïsme, de même que la coloration, ne sont pas très intenses. La hornblende paraît de consolidation postérieure à la biotite, elle est beaucoup moins bien conservée et réduite en débris émiettés dans la roche.

Plagioclases.

Ils représentent l'élément prépondérant. Les grands cristaux sont zonés, mâclés comme à l'ordinaire.

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, quatre zones *a b c d*, E = 37°.

Extinction de	$a = -\ 11°$	=	43 °/₀ An	Andésine
»	» $b = -\ 21°$	=	56 » An	Labrador-Bytownite (Fouqué)
»	» $c = -\ 15°$	=	48 » An	Labrador $Ab_1\ An_1$
»	» $d = -\ 6°$	=	37 » An	Andésine

2. Section mâclée selon Ab et K, $\perp$ à $g^1 = (010)$.

Extinction sur	$11' = 55°$	$1 = 27°\frac{1}{2}$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
» »	$22' = 30°$	$2 = 15°$	
» »	$11' = 56°$	$1 = 28°$	Labrador $Ab_3\ An_4$.
» »	$22' = 16°$	$2 = 8°$	
» »	$11' = 60°$	$1 = 30°$	Labrador $Ab_3\ An_4$.
» »	$22' = 25°$	$2 = 12°\frac{1}{2}$	

3. Section mâclée selon Ab et K, zonée, deux zones *a* et *b*.

Extinction de *a*	$11' = 72°$	$1 = 36°$	Labrador $Ab_3\ An_4$.
	$22 = 32°$	$2 = 16°$	
Extinction de *b*	$11' = 57°$	$1 = 28°\frac{1}{2}$	Labrador $Ab_1\ An_1$.
	$22' = 18°$	$2 = 9°$	

4. Section mâclée selon Ab et K, $1 = Sn_g$ bissectrice aiguë.

Extinction sur	$1 = -18°$	= Labrador $Ab_1\ An_1$
»	$1' = +7°$	
»	$2 = +38°$	
»	$2' = -80°$	

On voit donc en somme que les plagioclases sont d'un type basique, représenté généralement par le labrador, avec bordure acide allant à l'oligoclase. Il n'y a pas d'*Orthose* dans la première consolidation ; le *Quartz* manque également.

Pâte

Elle est holocristalline, formée par des grains polyédriques de quartz ayant environ 0,1 mm. à 0,2 mm. de dimension, associés à des grains d'orthose et des petites lamelles de biotite en partie chloritisée. On y rencontre également des petits plagioclases qui se rattachent à la série Oligoclase-albite, comme le montrent les déterminations suivantes :

1. Face $g^1 = (010)$, $\perp$ à n_g bissectrice aiguë.
   Extinction à $+8°$ avec $\triangle_1 \cdot \triangle_2 < 0 = 18\ \%$ An Oligoclase $Ab_4\ An_1$

2. Face $g^1 = (010)$.
   Extinction à $+12°$ $\triangle_2 < 0 = 13\ \%$ An Oligoclase-albite (Fouqué).

3. Face $g^1 = (010)$.

Extinction à $+ 10°$ de pg^1, bissectrice $= n_g$ $\triangle_1 < 0$ = Oligoclase-albite à 15 °/₀ An.

Ces divers éléments sont isométriques, la structure de la pâte est plutôt microgranitique que microgranulitique, il n'y a cependant pas de type très tranché.

N° 46. ***Microtonalite à Augite, Cap Marsa.***

Roche verdâtre identique à la précédente.

Phénocristaux

abondants, prédominant de beaucoup sur la pâte.

Magnétite, Apatite, Zircon.

Ces minéraux présentent exactement les caractères qu'ils ont dans le numéro précédent et sont en majorité inclus dans le mica noir.

Biotite.

La biotite présente également des caractères analogues à ceux qu'elle a dans le numéro précédent. Elle est uniaxe négative, de coloration rouge brun, avec un polychroïsme très intense.

Hornblende.

Contrairement à ce qui se présente dans la roche précédente, la hornblende est ici beaucoup plus répandue que la biotite. La variété est commune ; les cristaux présentent les combinaisons $m = (110)$, $g^1 = (010)$, ils s'éteignent sous un angle de 20° sur g^1 et sont de signe optique négatif. La biréfringence est normale, quant au polychroïsme on a n_g = brun verdâtre pâle, n_p = jaunâtre presque incolore.

Augite.

L'augite est plutôt rare, elle est altérée et en voie d'ouralitisation. Les cristaux sont informes, de couleur jaunâtre, leur extinction et leur biréfringence sont normales, la bissectrice aiguë est positive $= n_g$.

Plagioclases.

Abondants, zonés, mâclés selon Ab et K.

1. Section mâclée selon Ab et K, ⊥ à $g^1 = (010)$.

Extinction de 11' = 25°   1 = 12° ½ } Labrador $Ab_1 An_1$.
» » 22' = 2°   2 = 1°

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p = 28° } = 47 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$.
» 1' = 30°

Dans la lamelle 1', une zone plus biréfringente s'éteint à 50° de $g^1 = (010)$ et correspond à $Ab_3 An_4$.

3. Section mâclée selon Ab, 1 = Sn_p.

Extinction sur 1 = 26° } = 46 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$
» » 1' = 29°

4. Section Sn_g zonée, trois zones *a b c*, *b* = Sn_g, E = 32° ½.

Extinction sur *a* = — 31° = 60 °/₀ An Labrador $Ab_3 An_4$
» » *b* = — 12° = 41 » An Andésine (Fouqué)
» » *c* = 0° = 28 » An Andésine-oligoclase $Ab_3 An_1$

5. Section $g^1 = (010)$ zonée, E = 36°, trois zones *a b c*.

Extinction sur *a* = 0° = 28 °/₀ An Andésine-oligoclase
» » *b* = — 14° = 47 » » Labrador $Ab_1 An_1$
» » *c* = 0° = 28 » » Andésine-oligoclase

6. Section mâclée selon Ab et K, axe de zone ‖ à $g^1 = (010)$ et ⊥ à $h^1 g^1 = (100)(010)$.

Extinction de 12' = 24° = 12° } Labrador $Ab_3 An_4$.
» » 1'2 = 64° = 32°

Orthose.

Il est rare ; on en rencontre cependant quelques sections montrant une bissectrice aigue = n_p, sur lesquelles on a pu déterminer $\delta_3 < 0$, $\Delta_1 < 0$, $\Delta_3 < 0$.

Pâte.

Elle est réduite et holocristalline. Sa composition est absolument analogue à celle du N° 7.

§ 5. *Composition chimique des microtonalites.*

ANALYSES.

	N° 7	N° 46
SiO_2	= 63.93	60.70
Al_2O_3	= 17.25	18.55
Fe_2O_3	= 5.90	6.21
CaO	= 4.74	5.10
MgO	= 2.03	2.56
K_2O	= 3.29	3.70
Na_2O	= 2.93	2.54
Perte au feu	= 0.80	1.18
	100.87	100.54

Cette composition montre l'identité du magma de la tonalite et des microtonalites, ces roches doivent donc toutes deux être rattachées au « granit » de Ménerville pour lequel l'épithète de granit doit être abandonnée.

CHAPITRE VIII.

LES ROCHES ÉRUPTIVES DE SIDI ZERZOR.

§ 1. Description géologique. — § 2. Les liparites, description pétrographique. — § 3. Monographie des types étudiés. — § 4. Composition chimique des liparites. — § 5. Les tufs des liparites. — § 6. Les roches andésitiques.

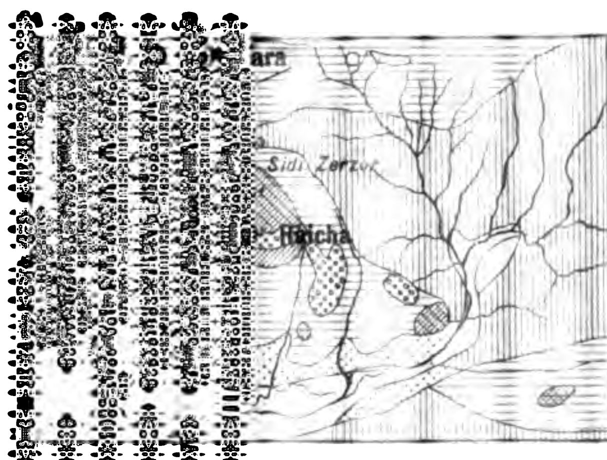
§ 1. *Description géologique.* [1]

Le pointement de Sidi Zerzor, aussi bien que le suivant, est des plus curieux, en ce qu'il présente le type d'un laccolithe ou mieux d'un batholithe. L'on sait que ce mode si particulier de gisement des variétés de roches éruptives qui nous occu-

[1] Nous donnerons pour Sidi Zerzor et Dra-zeg-Etter le texte même de la rédaction de M. E. Ritter. Nos observations pétrographiques et particulièrement la présence de tufs bien caractérisés, semblent difficilement compatibles avec l'idée d'un laccolithe ou d'un batholithe.

… temps par Teale, Gilbert et Endlich, et qu'il … par M. Lagorio.

… QUE DU POINTEMENT DE SIDI-ZERZOR



Marnes du cartennien — Andésites

Grès et poudingues cartennien — Liparites

… x des laccolithes se retrouvent dans le pointe- …

§ 2. *Les liparites, description pétrographique.*

La roche éruptive de Sidi Zerzor est une liparite bien caractérisée. Macroscopiquement, elle est de couleur claire, grisâtre ou jaunâtre, d'aspect rhyolitique. La première consolidation semble généralement peu abondante, elle est quartzeuse et feldspathique, à l'œil nu le mica noir paraît être plutôt rare. Plusieurs de ces roches présentent des traînées parallèles, d'autres ont un faciès tufacé des plus caractéristiques. Sous le microscope les caractères de ces liparites sont les suivants :

Phénocristaux.

Apatite et Zircon

Ces deux minéraux sont généralement assez rares. L'*apatite* se rencontre surtout en inclusions dans la biotite. Elle s'y présente alors en longs prismes non terminés, à caractères optiques habituels. Les sections || à $p = (0001)$ sont hexagonales.

Le *Zircon* se trouve quelquefois à l'état d'inclusions dans le mica, mais plus généralement il est isolé dans la pâte. Il se présente alors en petits grains ou en petits prismes terminés, caractérisés par leur relief très accusé et leur biréfringence.

Biotite.

La biotite est plutôt rare relativement au quartz et surtout aux feldspaths. En général elle est altérée, quelquefois cependant elle est encore très fraîche.

Les lamelles parallèles à $p = (001)$, sont, vu les curosions magmatiques, rarement hexagonales. Au point de vue optique la biotite est très variable ; dans certains liparites (variétés sphérolitiques) elle est presque toujours uniaxe ; dans l'autre elle est uniaxe ou biaxe ; souvent même dans une seule coupe on trouve des lamelles uniaxes et d'autres biaxes avec une valeur variable de l'angle des axes optiques. Le signe optique est négatif, la biréfringence élevée dépasse 0,04 ; sur les lamelles perpendiculaires à $p = (001)$, l'extinction se fait rigoureusement à 0°. Le polychroïsme donne : $n_g =$ noir, $n_p =$ brun très pâle.

Dans les biotites qui commencent à s'altérer n_g devient rouge brun.

La biotite est très fréquemment transformée en magnétite. Cet élément forme alors une bordure opaque aux sections de mica noir, et peut même substituer complètement ce minéral. La biotite renferme en inclusions les minéraux précités.

Hornblende

Le hornblende paraît être rare. Les sections déterminables de ce minéral ne se rencontrent que dans une ou deux coupes seulement, et encore y sont-elles toujours fort peu nombreuses. On observe des formes $m = (110)$ et $g^1 = (010)$. L'allongement prismatique est marqué ; sur $g^1 = (010)$, n_g s'éteint à 21°, la bissectrice aigüe est négative $= n_p$. Le polychroïsme est bien accusé avec $n_g =$ vert très foncé $n_p =$ jaune brunâtre, la biréfringence est celle de la hornblende commune.

La hornblende est d'habitude complètement épigénisée en magnétite ; la présence de ce minéral n'est alors reconnaissable que par la forme de ses profils.

Plagioclases.

Les plagioclases forment l'élément le plus important de la première consolidation. Ils sont zonés, màclés selon l'albite et Karlsbad, et présentent les profils $p\ a\ \frac{1}{2}\ a^1\ h^1$. En général les différentes zones sont assez voisines et dans la majorité des roches oscillent entre l'Oligoclase et l'Andésine (Fouqué), les types acides décrits par M. Fouqué se retrouvent assez fréquemment dans ces liparites. Chez les variétés qui se rapprochent des andésites, le plagioclase est le plus basique, il descend alors jusqu'au Labrador $Ab_1\ An_1$ voire même au-dessous. L'*Orthose* n'a n'a jamais été rencontré.

Quartz.

Le quartz est assez abondant. Il est toujours bipyramidé, les formes corrodées, voire même squelettiques abondent. Les phénocristaux sont souvent entourés d'une auréole spongieuse.

Pâte.

La pâte des liparites permet de distinguer plusieurs types, à savoir :

1. Un type vitreux : La pâte est alors formée par un verre légèrement brunâtre avec nombreuses dévitrifications disposées en traînées fluidales. La première consolidation est très fraîche dans ce type ; le quartz abondant, la biotite excessivement polychroïque. Les dévitrifications commencent souvent sur le pourtour des fissures de retrait. On trouve aussi dans le verre de la pâte quelques rares et petits sphérolithes à croix noire très nette, à fibres positives, le verre l'emporte sur les phénocristaux.

2. Un type microgranulitique : La pâte est entièrement cristallisée, les éléments sont de très petite dimension, et représentés par du quartz de l'orthose et quelques petits grains ferrugineux. La première consolidation est abondante dans ce type.

3. Un type sphérolitique et globulaire : La pâte est encore entièrement cristallisée, formée de larges plages quartzo-feldspathiques spongieuses, tranparentes, voire même hyalines en lumière naturelle, présentant souvent nne structure micropegmatoïde excessivement fine. Dans cette pâte, on rencontre des sphérolithes curieux, qui tantôt y sont rares et dispersés çà et là, tantôt par contre très abondants, pressés alors les uns contre les autres, et qui prennent un contour polygonal. Ces sphérolithes sont légèrement brunâtres en lumière naturelle; ils présentent fréquemment des zones d'accroissement au nombre de une ou deux, séparées les unes des autres par un amas peu abondant d'une matière pigmentaire brune. En lumière polarisée, ils ne présentent pas de croix noire, mais apparaissent comme formés de lamelles toujours distinctes disposées radialement. Aux forts grossissements, ces lamelles paraissent présenter une structure fibrillaire. L'allongement est positif, l'extinction de ces lamelles se fait sous des angles variables. compris entre 0 et 45°. Entre les nicols croisés les lamelles obscures montrent une croix noire positive, un examen plus approfondi fait sur un grand nombre de lamelles, montre que la majorité d'entre elles sont du quartz. Quelques-unes cependant sont feldspathiques, elles montrent alors une bissectrice aiguë négative $= n_p$. Quelquefois ces vrais sphérolithes manquent, ils sont remplacés alors par un enchevêtrement de lamelles identiques à celles qui forment le sphérolithe.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

N° 195. *Liparites, Douar-Mitab.*

Première consolidation peu abondante, quartzeuse.

Biotite : quelques lamelles seulement, très fraiches mais paraissant ployées n_g = noir opaque, n_p = vert brunâtre. *Plagioclases* zonés, de grande taille :

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, bissectrice obtuse $= n_g$, E = 37°, contours $p\ h^1\ a\ \frac{1}{2}\ a^1$. quatre zones *a b c d*.

Extinction sur a = — 2° = 30 °/₀ An Andésine-Oligoclase près de $Ab_2 An_1$.
» » b = — 8° = 40 » An Andésine voisine de l'Andésine (Fouqué).
» » c = — 2° = 30 » An Andésine-Oligoclase
» » d = + 1° = 27 » An Entre $Ab_2 An_1$ et l'Andésine-Oligoclave (Fouqué)

2. Section g^1 = (010) zonée, bissectrice obtuse = n_g. 5 zones, *a b c d e*.

Extinction sur a = — 5° = 35 °/₀ An Andésine voisine de $Ab_2 An_2$
» » b = — 8° = 40 » An » » de l'Andésine de Fouqué
» » c = — 5° = 35 » An » » de $Ab_2 An_1$
» » d = — 8° = 40 » An » » de l'Andésine de Fouqué
» » e = 0° = 28 » An Andésine-Oligoclase $Ab_2 An_2$

3. Section mâclée selon Ab, 1' et 1 = Sn_p bissectrice aiguë.

Extinction sur 1 = 18°
» » 1' = 18° } = 36 °/₀ An Andésine entre $Ab_2 An_2$ et l'Andésine de Fouqué.

PATE vitreuse, le verre est légèrement brunâtre, dévitrifié, avec structure fluidale. Par places quelques sphérolithes de calcédoine.

N° 190. *Liparite, près de Douar-Kara.*

Première consolidation abondante, feldspathique.

PHÉNOCRISTAUX : *Biotite* à 2 axces optiques l'angle 2 V = 30° environ, polychroïsme ordinaire. Un à deux prismes d'*apatite* et de *zircon*. *Plagioclases* bien développés, avec zones d'accroissement peu différenciées.

1. Section mâclée selon Ab et K ⊥ à g^1 = (010).

{ Extinction sur 11' = 0° 1 = 0°
» » 22' = 26° 2 = 13° } = Labrador $Ab_1 An_1$.

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

{ Extinction de 1 = Sn_p = 24°
» 1' = 26° } = 42 °/₀ An Andésine (Fouqué).

3. Section Sn_p mâclée selon Ab.

$\left\{\begin{array}{l}\text{Extinction de } 1 = 22^\circ \\ \quad » \quad 1' = 23^\circ\end{array}\right\} = 40$ °/₀ An Andésine (Fouqué).

4. Section Sn_p mâclée selon Ab.

$\left\{\begin{array}{l}\text{Extinction sur } 1\ Sn_p = 29^\circ \\ \quad » \quad 1' \quad = 33^\circ\end{array}\right\}$ = Plus basique que $Ab_1 An_1$.

5. Section $g^1 = (010)$, contours $p\ h^1\ a^1$, bissectrice aiguë $= n_g$

Extraction de $n_p = -18^\circ = 51$ °/₀ An voisin du Labrador de Fouqué.

Quartz ordinaire en cristaux bipyramidés, corrodés.

Pate holocristalline microgranulitique très fine, avec caractères indiqués précédemment.

Produits secondaires. Magnétite abondante épigénisant souvent complètement le biotite.

N° 201. *Flanc de Sidi Zerzor.*

Phénocristaux. *Biotite* uniaxe en lamelles hexagonales, arrondies par corrosion, polychroïsme intense : n_g = brun noir n_p jaune brun. Quelques inclusions d'*apatite*. *Hornblende* verte quelques sections seulement. bissectrice $= n_p$, $\alpha = 21^\circ$ polychroïsme : n_g = vert très foncé, n_p = jaune brunâtre.

Plagioclases abondants mais les sections utilisables sont rares.

1. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

$\left\{\begin{array}{l}\text{Extinction de } 1 = 18^\circ \\ \quad « \quad 1' = 19^\circ\end{array}\right\} = 36$ °/₀ An Andésine plus basique que $Ab_3\ A\ n_2$.

Qnartz très abondant, présentant des sections hexagonales, ou des plages corrodées souvent entourées d'une auréole spongieuse.

Pate. Elle est en majorité globulaire ; largement cristallisée et quartzeuse. On y rencontre aussi quelques sphérolithes lamellaires, discernables déjà en lumière naturelle et présentant alors les caractères indiqués dans la partie générale.

N° 204. *Liparite Sidi-Zerzor,*

Première consolidation peu abondante.

Biotite quelques lamelles presque entièrement décomposées ; avec séparation de magnétite.

Plagioclases rares, deux ou trois sections seulement.

1. Section $g^1 = (010)$, $E = 37°$, $n_g =$ bissectrice obtuse, trois zones *a b c*.

Extinction sur $a = \quad 0° = 28$ °/₀ An Oligoclase $Ab_3\ An_1$
» » $b = + \ 4° = 23$ » An voisin de $Ab_1\ An_1$
» » $c = \quad 0° = 28$ » An Oligoclase $Ab_3\ An_1$

2. Section $g^1 = (010)$, bissectrice obtuse $= n_g$.

Extinction de $n_p = 0° = 28$ °/₀ An Andésine-Oligoclase $Ab_3\ An_1$

Quartz : quelques grandes sections corrodées, entourées d'une auréole spongieuse.

Pate entièrement cristallisée, globulaire, très riche en grands sphérolithes qui, par place sont directement pressés les uns contre les autres, en d'autres endroits isolés dans la pâte. Ils sont légèrement brunâtres en lumière naturelle, et présentent une ou deux zones d'accroissement concentriques. Ils ne donnent pas de croix noire mais montrent, par contre, une structure lamellaire manifeste, et sont en majorité quartzeux.

Produits secondaires : magnétite assez abondante, disséminée partout.

N° 205. *Liparite Sidi-Zerzor.*

Première consolidation rare.

Mica noir rare, quelques lamelles polychroïques avec caractères ordinaires.

Plagioclases rares également.

1. Face $g^1 = (010)$ zonée, bissectrice aiguë $= n_g$, contour $p\ h^1\ a\frac{1}{2}$.

Extinction sur $a = + \ 4° = 23$ °/₀ An Oligoclase
» » $b = \quad 0° = 28$ » An Andésine-Oligoclase
» » $c = + \ 4° = 23$ » An Oligoclase

2. Face $g^1 = (010)$, bissectrice obtuse n_g, cassures h^1, clivages p.

Extinction de $n_p = -4°$ Andésine $Ab_5\ An_3$

3. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur $1 = 12°$
» » $1' = 12°$
} 30 °/₀ An Andésine-Oligoclase voisin de $Ab_3\ An_1$

Pate analogue à celle du numéro précédent, mais plus typique. Les grands sphérolites sont accompagnés de sphérolithes hyalins plus petits, avec croix noire

et fibres positives. Par places les sphérolithes sont remplacés par un enchevêtrement de lamelles identiques à celles des sphérolithes.

N° 206. *Liparite ; sommet de Sidi-Zerzor.*

Première consolidation rare également. Peu de *Biotite* altérée, avec séparation de magnétite.

Plagioclases rares aussi.

1. Face $g^1 = (010)$, bissectrice obtuse $= n_g$.

Extinction de $n_p = - 2° = 30$ °/₀ An Voisin de $Ab_2 An_3$

2. Section Sn_g, bissectrice obtuse, zonée, deux zones *a* et *b*.

E = 30° environ.

Extinction de $a = - 4° = 34$ °/₀ An Andésine-Oligoclase $Ab_5 An_3$

» $b = 0° = 28$ » An Oligoclase $Ab_3 An_1$

3. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 $Sn_p = 20°$ / » » 1' $= 20°$ } = 37 °/₀ An Voisin de $Ab_5 An_3$

Quartz bipyramidé rare, en grandes sections corrodées.

PATE globulaire, formée en grande partie par des sphérolithes quartzeux et lamellaires, bruns en lumière naturelle, tandis que les plages globulaires sont incolores. Les sphérolithes sont souvent chargés d'une matière pigmentaire, les globules entourent fréquemment les grands cristaux d'une espèce d'auréole.

N° 215. *Liparite Sidi-Zerzor.*

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* uniaxe assez abondante en sections hexagonales, très polychroïques avec grains d'apatite. *Amphibole* rare aussi, une ou deux sections seulement, toujours fortement altérées. *Zircon et Apatite* quelques grains en prismes disséminés. *Plagioclases* en grandes sections peu nombreuses.

1. Section Sn_p, bissectrice obtuse, mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 $= 23°$ / » » 1' $= 23°$ } = 41 °/₀ An Andésine (Fouqué)

2. Section $g^1 = (010)$ zonée, E = 37°, bissectrice obtuse $= n_g$, quatre zones *a b c d*.

Extinction sur a = — 11° = 42 °/₀ An Andésine voisine de l'Andésine de Fouqué
» » b = — 5° = 36 » An Andésine voisine de $Ab_3 An_2$
» » c = — 11° = 42 » An » » de l'Andésine de Fouqué
» » d = — 5° = 36 » An Andésine voisine de $Ab_3 An_2$

PATE entièrement cristalline, de structure globulaire, avec nombreux sphérolithes lamellaires indiqués; identique en somme à celle des numéros précédents.

N° 216. *Liparite Sidi-Zerzor.*

PHÉNOCRISTAUX de grande taille, mais peu abondants. *Biotite* assez répandue, avec ses caractères ordinaires. Elle est très polychroïque et renferme des inclusions d'apatite. *Plagioclases* rares, une seule section utilisable.

1. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn^p = 23° ; » » 1' = 24° } = 41 °/₀ An Andésine (Fouqué)

PATE mi-partie sphérolithique et globulaire, avec nombreux et grands sphérolithes quartzeux.

§ 4. *Composition chimique des liparites.*

Analyses.

		N° 201	N° 205	N° 216	N° 195
SiO_2	=	77.50	75.76	73.87	73.58
Al_2O_3	=	12.83	14.36	15.00	13.73 }
Fe_2O_3	=	1.66	0.86	1.30	}
CaO	=	1.50	1.20	1.46	1.85
MgO	=	0.24	0.12	0.19	0.17
K_2O	=	3.45	3.82	4.33	3.32
Na_2O	=	3.44	4.02	3.02	2.41
Perte au feu	=	0.43	0.37	0.66	5.62
		101.05	100.51	99.83	100.68

N° 201 Liparite globulaire, avec quelques sphérolithes.

N° 205 » avec beaucoup de grands sphérolithes.

N° 216 » » »

N° 195 » avec pâte vitreuse.

La moyenne de ces analyses avec et sans H_2O, rapportée à 100 parties est la suivante :

		Moyenne avec H_2O	Moyenne sans H_2O
SiO_2	=	74.50	75.82
Al_2O_3	=	13.93	14.19
Fe_2O_3	=	1.26	1.28
CaO	=	1.49	1.52
MgO	=	0.18	0.18
K_2O	=	3.69	3.76
Na_2O	=	3.20	3.25
Perte au feu	=	1.75	—
		100.00	100.00

De cette composition se déduit la formule magmatique suivante :

Coefficient d'acidité $\alpha = 4.15$.

Formule magmatique = 10.1 SiO_2, 1.19 R_2O_3, RO.

Rapport R_2O : RO = 2.91 : 1.

Na_2O : K_2O = 1.31 : 1.

§ 5. *Les tufs des liparites.*

Les liparites sont accompagnées de tufs bien caractérisés, formés tantôt par les minéraux constituants des liparites, tantot par des petits fragments anguleux de ces mêmes roches, accompagnées d'ailleurs par des roches d'autre nature.

Ces tufs sont généralement de couleur grisâtre ou jaunâtre, ils se distinguent immédiatement de la roche par leur aspect décomposé et leur faciès caractéristique.

Le ciment qui réunit soit les fragments soit les cristaux, est formé par une base de nature plus ou moins argileuse, saturée de produits de décomposition ocreux ou chloriteux ; très souvent aussi les éléments du tuf sont directement réunis par de la calcite.

Nous ne nous étendrons pas longuement sur ces roches, et nous bornerons à donner une description sommaire des principales coupes examinées.

N° 187. *Tuf liparitique Sidi-Zerzor.*

Sous le microscope cette roche est formée par la réunion de petits fragments anguleux de roches diverses, réunis à des minéraux provenant des liparites. Parmi les fragments anguleux, on observe des débris de liparites de divers types, globulaires ou microgranulitiques; des débris d'andésite à hornblende et à pâte semi-vitreuse, puis des fragments de micachiste à mica blanc. Parmi les minéraux isolés on rencontre de nombreuses lamelles de biotite altérée, chargée de magnétite, des grains et des plages de quartz, des débris de plagioclases dont la composition est identique à celle des feldspaths des liparites, puis enfin de la magnétite. Le ciment qui réunit ces divers éléments est en grande majorité formé par de la calcite.

N° 189. *Tuf, Sidi-Zerzor.*

Cette roche est formée par des débris de liparite, associés à de nombreux fragments de minéraux variés à savoir du quartz, du mica noir et des plagioclases. La pâte qui lie le tout est argileuse, chargée de produits de décomposition et peu abondante.

N° 210. *Tuf, Sidi-Zerzor.*

Roche fortement décomposée, formée par une multitude de petits débris anguleux de liparites, soudés par un ciment argileux chargé de produits opaques. Tout l'élément noir de la première consolidation est complètement décomposé et transformé en amas ferrugineux.

N° 222. *Tuf, Sidi-Zerzor.*

Cette roche possède exactement la disposition du numéro précédent; elle est également fragmentaire, les divers fragments représentent des liparites vitreuses globulaires à première consolidation ordinaire.

§ 6. *Les andésites.*

A côté des liparites dont nous avons parlé, on trouve quelques types andésitiques un peu différents, qui paraissent représenter un facies plus basique. Ces roches renferment les mêmes éléments que les liparites, les feldspaths, toutefois, y sont plus basiques. La hornblende n'y est pas rare mais elle est toujours fortement décomposée, le quartz se rencontre peu ou pas dans la première consolidation.

N° 217. *Sommet de Sidi-Zerzor.*

Première consolidation abondante, principalement feldspathique.

PHÉNOCRISTAUX. *Apatite* : quelques grains libres ou inclus dans le mica. *Zircon* un ou deux prismes ou grains. *Biotite* ordinaire, en lamelles déchiquetées et altérées, souvent accompagnée d'une séparation de magnétite. Il existe dans la préparation deux variétés qui se distinguent par leur polychroïsme : la première donne n_g = brun noir opaque, n_p = brunâtre pâle. Elle est uniaxe. La seconde donne n_g = brun rouge, n_p = jaune orange.

Cette dernière variété est plus abondante, elle est soit uniaxe, soit biaxe et ce, souvent dans la même plage, l'écartement des axes optiques atteint jusqu'à 80° $\rho < V$.

Hornblende rare, quelques sections complètement épigénisées par la magnétite, *Plagioclases* abondants.

1. Section Sn_g zonée, E = 30° environ, trois zones *a b c*, $c = Sn_g$.

Extinction sur a = — 23° = 52 °/₀ An = Labrador(Fouqué)
» » b = — 5° = 34 » An = Andésine $Ab_5\ An_3$
» » c = — 13° = 43 » An = Andésine voisine de l'Andésine (Fouqué)

1. Section Sn_g, n_g = bissectrice aiguë. Clivages p = (001), cassures h^1 = (100).

Extinction = — 10° = 41 °/₀ An Andésine (Fouqué)

3. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p = 30°
» » 1′ = 37°
} 52 °/₀ An Labrador (Fouqué)

4. Section g^1 = (010), clivages p = (001), cassures h^1 = (100), n_g = bissectrice aiguë.

Extinction = — 9° = 41 °/₀ An Andésine (Fouqué)

5. Section g^1 = (010), bissectrice n_g.

Extinction = — 25° = Labrador $Ab_3\ An_4$

Quartz rare, une ou deux sections seulement.

PATE microlithique avec matière vitreuse. Les microlithes sont petits et bruns, ils s'éteignent à 0° de l'allongement, pas de quartz.

N° 202. *Andésite, Sidi-Zerzor.*

La première consolidation est très abondante et surtout feldspathique.

PHÉNOCRISTAUX. *Biotite* en lamelles très déchiquetées et altérées, réduite souvent à quelques débris polychroïques, dans les tons rouge brun. *Zircon* rare, un ou deux grains seulement, libres dans la roche. *Hornblende* méconnaissable ; il n'existe plus trace de ce minéral qui est ici complètement épigénisé par la magnétite. Le minéral ne peut être diagnostiqué que par la forme de ses profils conservés.

Plagioclases très nombreux, mâclés selon Ab et K, zonés, contours habituels $p\ h^1\ a^1$.

1. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 $Sn_p = 28°$; » » 1' $= 32°$ } $= 49$ °/₀ An Labrador voisin de $Ab_1\ An_1$

2. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction sur 11' $= 48°$ 1 $= 24°$; » » 22' $= 33°$ 2 $= 16°\frac{1}{2}$ } = Labrador $Ab_1\ An_1$

3. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p bissectrice obtuse $= 29°$; » » 1' $= 34°$ } Entre $Ab_1\ An_1$ et le Labrador de Fouqué

4. Section Sn_p, mâclée selon Ab, $1 = Sn_p$.

Extinction sur 1 $= 30°$; » » 1' $= 36°\frac{1}{2}$ } 52 °/₀ An Labrador de Fouqué

5. Face $g^1 = (010)$ zonée, contour $p\ h^1\ a^1$, $E = 37°$, cinq zones $a\ b\ c\ d\ e$.

Extinction de $a = -19° = 52$ °/₀ An Labrador (Fouqué)
» » $b = -14° = 48$ » An Andésine »
» » $c = -19° = 52$ » An Labrador »
» » $d = -14° = 48$ » An Andésine »
» » $e = -19° = 52$ » An Labrador »

6. Section Sn_g zonée, $a = Sn_g$, $E = 28°$, trois zones $a\ b\ c$.

Extinction de $a = -10° = 41$ °/₀ An Andésine (Fouqué)
» » $b = -5° = 34$ » An » $Ab_3\ An_2$
» » $c = -23° = 50$ » An Labrador (Fouqué)

complètement défaut dans cette roche.

cristallisée, microlithique, les microlithes sont feldspathiques, ...ent négatif. Ils s'éteignent sous des angles de 30° environ. Quartz ...a pâte, puis calcite.

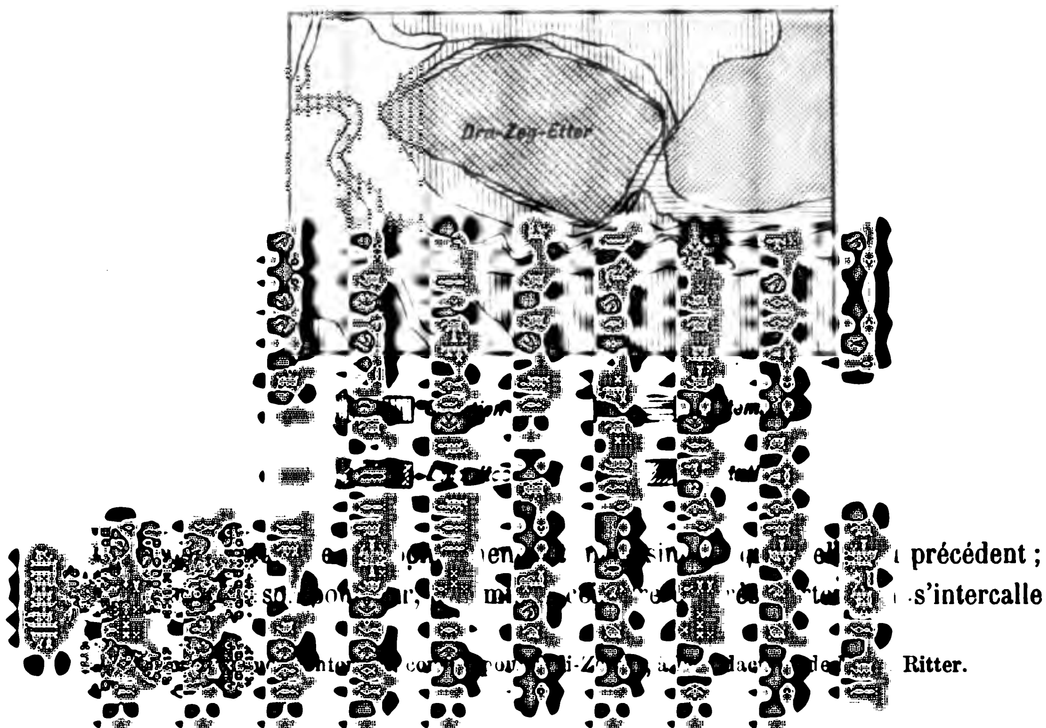
CHAPITRE IX

Les roches éruptives de Dra zeg Etter[1]

...que. — § 2. Description pétrographique des dacites. — § 3. Monographie des types étudiés. — § 4. Composition chimique des dacites.

§ 1. *Aperçu géologique.*

Carte géologique du Pointement de Dra-Zeg-Etter



... précédent ; ... s'intercalle

... Ritter.

entre les roches éruptives et les marnes du sahélien, qui couvrent presque toute la contrée environnante, en donnant naissance à des plaines fertiles et bien cultivées.

La colline formée par le pointement éruptif domine toute la plaine, elle s'élève en formant un dôme de 200 m. environ, qui présente seulement quelques rares ressauts rocheux.

§ 2. *Description pétrographique des dacites.*

La roche éruptive de Dra zeg Etter est une dacite assez analogue à celle du Cap Blanc. Ces roches se présentent sous deux faciès macroscopiques différents, auxquels correspondent également deux structures et deux compositions chimiques assez distinctes. Le premier est représenté par une roche foncée, à pâte violacée compacte, renfermant une première consolidation abondante, formée de feldspaths vitreux et de lamelles de mica noir. Le second est représenté par une roche blanche ou grisâtre, d'aspect trachytique, en apparence beaucoup plus cristalline, qui paraît chargée de lamelles de mica noir. Les phénocristaux sont alors beaucoup moins apparents, la roche semble plutôt grenue que porphyrique. On trouve, en outre, quelques variétés bréchiformes très caractéristiques, dans lesquelles les fragments empâtés sont du second type et la masse englobante du premier.

Les caractères microscopiques de ces différentes roches sont les suivants :

Phénocristaux.

Les minéraux de la première consolidation sont, à l'exception de l'hypersthène, identiques à ceux des dacites du Cap Blanc, leur composition est analogue dans les deux faciès.

Apatite.

Ce minéral est assez fréquent, on le rencontre soit en grains informes, soit en prismes quelquefois terminés, les cristaux sont allongés parallèlement à l'axe vertical, on observe parfois les combinaisons $p = (0001)$, $m = (10\bar{1}0)$ et la pyramide $= (10\bar{1}1)$, le signe optique est négatif, la biréfringence $n_g - n_n = 0{,}004$, les cristaux d'apatite présentent un polychroïsme curieux, $n_p =$ jaune d'or, $n_g =$ jaune plus pâle, cette coloration s'intensifie généralement sur les bords ; l'apatite existe à l'état libre ou en inclusions dans la biotite.

Zircon.

Le zircon est assez rare, on le rencontre en grains ou en prismes, qui présentent les caractères habituels.

Biotite.

La biotite se rencontre sous deux formes ; dans le faciès microgranulitique, on trouve généralement une biotite rouge, biaxe, avec une valeur de l'angle des axes optiques variant de 30° à 60°, le signe optique est négatif, la dispersion $\rho < V$ forte, le polychroïsme $n_g =$ rouge brun foncé, $n_p =$ jaune verdâtre brillant, sur les sections perpendiculaires à p, l'extinction se fait à 0° du clivage p. Cette biotite semble donner naissance par altération à une biotite brune, qui est d'habitude uniaxe négative. Dans le facies trachytique, la biotite est généralement uniaxe négative d'un polychroisme très intense, n_g = brun verdâtre foncé, n_p = jaune verdâtre pâle. La biotite donne toujours naissance par décomposition, à une séparation abondante de magnétite.

Hornblende.

On ne rencontre jamais ce minéral à l'état frais dans les préparations. On observe seulement des sections présentant les profils $m = (110)$ et $g^1 = (010)$ caractéristiques de la hornblende, qui sont remplies, par de la magnétite mélangée de calcite, par de la calcite, ou bien encore par un mélange de magnétite de calcite et de quartz, la magnétite formant généralement la bordure, la calcite et le quartz étant au centre.

Plagioclases.

Ils présentent les caractères habituels, ils sont zonés et montrent les profils p, h^1, $a\frac{1}{2}$, a^1, ainsi que les mâcles ordinaires, ils sont toujours en moyenne plus basiques que ceux des liparites, les différentes zones concentriques alternent en effet entre l'andésine $Ab_5\ An_3$ et le labrador plus basique que $Ab_1\ An_1$. Les andésines et labradors de M. Fouqué s'observent frequemment, la bytownite est rare.

Quartz.

Le quartz est toujours peu abondant, il manque fréquemment dans les préparations, il présente la forme bipyramidée, les cristaux sont parfois entourés d'une auréole spongieuse.

Pâte.

La pâte est fort différente dans les deux facies indiqués ; dans celui dit trachytique, elle est toujours entièrement cristallisée et présente la structure globulaire, elle est alors complètement formée par une multitude d'éponges quartzeuses qui mesurent en moyenne 0,05 mm. à 0,2 mm. de diamètre et qui sont transparentes incolores, et chargées généralement de petites granulations opaques.

Ces éponges s'éteignent d'un seul coup, elles présentent en lumière convergente une croix noire positive et sont par conséquent essentiellement quartzeuses. Cependant examinées aux forts grossissements elles montrent une structure quasi micro-pegmatoïde ou vermiculée, qui semblerait indiquer la présence d'un feldspath. Dans ce type, il n'existe généralement pas d'éléments noirs dans la pâte.

Dans le facies franchement dacitique, la pâte est encore cristalline avec la structure microgranulitique ; elle est formée par des grains extrêmement petits de quartz ou de feldspath à contour irrégulier, associés à beaucoup d'éléments ferrugineux en petits grains. Ce n'est à proprement parler pas une structure microgranulitique, mais quelque chose d'intermédiaire entre cette structure et la structure globulaire ; on observe souvent dans la pâte quelques petits microlithes filiformes s'éteignant entre 0° et 10°, qui sont évidemment de l'andésine, et établissent une forme de passage aux andésites.

Produits secondaires.

En dehors de la magnétite qui provient de la décomposition de la hornblende ou du mica noir, on trouve en abondance de la calcite et ce tout particulièrement dans le faciès trachytique. Ce minéral épigénise généralement les minéraux de la première consolidation, on le rencontre comme tel accompagnant les feldspaths et surtout la hornblende.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

Type trachytique.

N° 470. *Dacite, Dra zeg Etter.*

Phénocristaux : *Zircon* rare. *Apatite* fréquente en inclusions dans la biotite ou disséminée dans la pâte. *Biotite* abondante, uniaxe, polychroïque dans les tons bruns, décomposée et bordée d'une auréole de magnétite.

Plagioclases très nombreux, zonés, formant en grande majorité la première consolidation.

1. Section Sn_p, bissectrice obtuse.

$\left.\begin{array}{l}\text{Extinction sur } 1 \ Sn_p = 28^\circ \\ \quad » \quad » \ 1' \quad = 32^\circ\end{array}\right\} = 47\ {}^0/_0$ An Labrador $Ab_1 An_1$

2. Section $g^1 = (010)$, cassures $h^1 = (100)$, clivages p, bissectrice aiguë $= n_g$.
Extinction $= - 9^\circ = 41\ {}^0/_0$ An Andésine (Fouqué)

3. Section $g^1 = (010)$, contour $ph^1 a^1$, clivage $p = (001)$, bissectrice aiguë $= n_g$.
Extinction $= - 13^\circ = 46\ {}^0/_0$ An Labrador $Ab_1 An_1$

4. Section $g^1 = (010)$, zonée, $E = 37^\circ$, bissectrice aigue n_g, trois zones a b c.

Extinction de $a = - 10^\circ = 42\ {}^0/_0$ An Andésine (Fouqué)
» » $b = - 14^\circ = 47$ » An Labrador ($Ab_1 An_1$)
» » $c = - 10^\circ = 42$ » An Andésine (Fouqué)

Les plagioclases renferment souvent dans leur intérieur des noyaux de calcite.

PATE globulaire formée par de grosses éponges quartzeuses.

PRODUITS SECONDAIRES : Beaucoup de *Calcite* distribuée partout, dans des sections à profils de plagioclases, d'amphibole et de pyroxènes. *Magnétite* abondante également, provenant du mica ou de l'amphibole.

N° 479. *Dacite Dra zeg Etter.*

PHÉNOCRISTAUX : *Apatite* et *Zircon* rares. *Biotite* biaxe à faible écartement des axes optiques $\rho < V$. *Plagioclases* abondants.

1. Section Sn_p, mâclée selon Ab et K, 1 très voisin de Sn_p.

$\left.\begin{array}{l}\text{Extinction sur } 11' = 58^\circ \quad 1 = 29^\circ \\ \quad » \quad » \ 22' = 21^\circ \quad 2 = 10^\circ\tfrac{1}{2}\end{array}\right\} = 42\ {}^0/_0$ An Labrador $Ab_1 An_1$

2. Section $g^1 = (010)$ avec mâcle de K et pénétration, zonée, trois zones a b c, allongement h^1g^1.

Extinction sur $a = - 15^\circ = 48\ {}^0/_0$ An Labrador $Ab_1 An_1$
» » $b = - 19^\circ = 52$ » An Labrador (Fouqué)
» » $c = - 15^\circ = 48$ » An Labrador $Ab_1 An_1$

3. Section Sn_g, bissectrice aiguë.
Extinction $= - 14^\circ = 41\ {}^0/_0$ An Andésine (Fouqué)

Quartz : quelques grains irréguliers polyédriques.

Pate. La pâte est globulaire, sans matière vitreuse, entièrement formée par des éponges quartzo-feldspathiques.

N° 481. *Dacite Dra zeg Etter.*

Phénocristaux. *Zircon* et *Apatite* habituels. *Biotite* en grandes lamelles déchiquetées, entourées de magnétite. Elle est uniaxe, négative et très polychroïque. *Plagioclases* ordinaires.

1. Section g^1 =(010) zonée, bissectrice aiguë = n_g, mâclée selon K, E = 37°, quatre zones *a b c d*.

Extinction sur *a* = — 17° = 50 °/₀ An Labrador (Fouqué)
» » *b* = — 14° = 47 » An Labrador $Ab_1 An_1$
» » *c* = — 17° = 50 » An Labrador (Fouqué)
» » *d* = — 19° = 52 » An Labrador (Fouqué)

2. Section g^1 = (010), bissectrice aiguë = n_g, E = 37°, trois zones *a b c*.

Extinction sur *a* = — 6° = 37 °/₀ An Andésine $Ab_3 An_2$
» » *b* = — 14° = 47 » An Labrador $Ab_1 An_1$
» » *c* = — 6° = 37 » An Andésine $Ab_3 An_2$

3. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

{ Extinction sur 1 Sn_p = 27°
» » 1′ = 30° } = 46 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$

4. Sections mâclées selon Ab et K, ⊥ à g^1.

{ Extinction sur 11′ = 56° = 28°
» » 22′ = 20° = 10° } = Labrador $Ab_1 An_1$.

1. est voisin de Sn_p.

{ » » 11′ = 36° = 18°
» » 22′ = 46° = 23° } Labrador $Ab_1 An_1$.

{ » » 11′ = 30° = 15°
» » 22′ = 50° = 25° } Labrador $Ab_1 An_1$.

Pate globulaire, entièrement formée par des éponges quartzo-feldspathiques.

Eléments secondaires. Calcite abondante, en amas à contour géométrique.

N° 482. *Dacite, Dra zeg Etter.*

PHÉNOCRISTAUX. *Apatite* rare, disséminée. *Biotite* uniaxe polychroïque, n_g = brun foncé, n_p jaune verdâtre. Elle est déchiquetée et frangée de magnétite. *Plagioclases* ordinaires.

1. Section g^1 = (010), E = 37°, quatre zones *a b c d*.

Extinction sur *a* = — 11° = 43 °/₀ An Andésine voisine de celle de Fouqué

» » *b* = — 4° = 34 » An Andésine Ab_5 An_3

» » *c* = 0° = 28 » An Oligoclase Ab_3 An_1

» » *d* = — 4° = 34 » An Andésine Ab_5 An_3

Sur *b* bissectrice obtuse positive.

2. Section g^1 = (010) zonée, contours $p\ h^1\ a^1$, n_g = bissectrice aigue, deux zones *a b*.

Extinction sur *a* = — 17° = 50 °/₀ An Labrador voisin du labrador (Fouqué)

» » *b* = — 10° = 43 » An Andésine voisine de l'andésine »

Quartz rare ; quelques grands cristaux avec caractères ordinaires.

PATE globulaire, largement cristallisée, avec caractères ordinaires.

ELÉMENTS SECONDAIRES. Calcite assez répandue partout.

N° 542. *Dacite, Dra zeg Etter.*

PHÉNOCRISTAUX. Jolies apatites libres et emprisonnées dans la biotite. *Biotite* uniaxe négative, assez répandue, en partie décomposée et chargée de magnétite. *Plagioclases* ordinaires.

1. Section g^1 = (010), bissectrice aiguë = n_g.

Extinction = — 9° = 41 °/₀ An Andésine (Fouqué)

2. Section Sn_p, mâclée selon Ab, n_p = normale optique.

{ Extinction de 1 Sn_p = 28° } 47 °/₀ An Labrador Ab_1 An_1
{ » » 1' = 30° }

3. Section Sn_p, n_p = normale optique.

{ Extinction sur 1 Sn_p = 28° } 47 °/₀ An Labrador Ab_1 An_1
{ » » 1' = 29° }

Quartz très rare, quelques sections petites et corrodées.

PATE globulaire ordinaire.

PRODUITS SECONDAIRES. *Magnétite* très abondante. *Calcite* disséminée partout.

2° *Faciès dacitique.*

N° 478. *Dacite (caillou dans un tuf), Dra zeg Etter.*

PHÉNOCRISTAUX abondants.

Quelques jolies *Apatites* polychroïques. *Biotite* biaxe avec signe optique négatif, l'angle des axes varie de 30° à 60° $\rho < V$, n_g brun rouge, n_p jaune d'or. *Plagioclases* très abondants.

1. Section $g' = (010)$, n_g = normale optique.

Extinction = 0° = 28 °/₀ An Oligoclase $Ab_3 An_1$

2. Section màclée selon Ab et K ⊥ à $g' = (010)$.

Extinction de 11' = 54° 1 = 27° » » 22' = 20° 2 = 10°	47 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$

3. Section Sn_p màclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p bissectrice obtuse = 28° » 1' = 30°	47 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$

4. Section Sn_m, màclée selon Ab.

Extinction sur 1 = 5° » » 1' = 5°	42 °/₀ An Andésine (Fouqué)

5. Section Sn_p, màclée selon Ab.

Extinction sur 1 = 25° » » 1' = 27°	43 °/₀ An Andésine (Fouqué)

Quartz : quelques grandes sections corrodées.

PATE. Entièrement cristallisée, sans matière vitreuse, Structure microgranulitique franche. Les grains sont de petite dimension.

PRODUITS SECONDAIRES. Beaucoup de magnétite provenant du mica, peu de calcite.

N° 496. *Dacite, Dra zeg Etter.*

PHÉNOCRISTAUX. *Zircon* quelques grains. *Apatite* petits prismes légèrement polychroïques. *Biotite* abondante, à deux axes optiques écartés, bissectrice négative, polychroïsme : n_g = rouge brun, n_p = jaune vert brillant. Par altération, la bio-

tite se transforme en une variété uniaxe négative d'un polychroïsme différent; celle-ci donne à son tour de la magnétite. *Plagioclases* nombreux.

1. Section Sn_g zonée, E = 30°, contours p h^1 a^1, trois zones a b c.

Extinction sur a = — 15° = 45 °/₀ An voisin du Labrador Ab_1 An_1.
» » b = — 21° = 56 » An Labrador Bytownite (Fouqué).
» » c = — 15° = 45 » An entre Andésine et Labrador.

2. Section Sn_g, mâclée selon Ab, 1 = Sn_p bissectrice obtuse.

{ Extinction sur 1 = — 15° / » » 1' = — 8° ½ } = 47 °/₀ An Labrador Ab_1 An_1

3. Section g^1 = (010) zonée, bissectrice aigue = n_g, E = 37°, deux zones a b.

Extinction sur a = — 15° Labrador Ab_1 An_1
» » b = — 8°½ Andésine (Fouqué)

4. Section Sn_p, mâclée selon Ab, bissectrice obtuse = n_p.

{ Extinction sur 1 Sn_p = 28° / » » 1' = 31° } = 47 °/₀ An Labrador Ab_1 An_1

Quartz : quelques grandes sections corrodées avec auréole spongieuse.

PATE microgranulitique très fine, avec petits grains irréguliers de quartz et quelques fins microlithes allongés d'andésine.

PRODUITS SECONDAIRES. Calcite abondante. Magnétite remplissant des sections d'amphibole entièrement décomposée.

N° 541. *Dacite, Dra zeg Etter.*

PHÉNOCRISTAUX. : *Apatite* assez abondante, polychroïque, répandue dans la pâte. *Biotite* rouge biaxe, donnant lieu par transformation à une variété uniaxe brune, puis à une séparation de magnétite. Elle renferme des inclusions d'apatite. *Plagioclases* abondants.

1. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

{ Extinction sur 1 Sn_p = 28° / » » 1' = 31° } = 47 °/₀ An Labrador Ab_1 An_1

2. Section mâclée selon Ab et K.

{ Extinction sur 11' = 54° 1 = 27° / » » 22' = 12° 2 = 6° } Labrador Ab_1 An_1

Quartz : quelques sections très corrodées.

PATE globulaire, *pro parte* microgranulitique, avec caractères indiqués.

ELÉMENTS SECONDAIRES. Calcite abondante, puis magnétite épigénisant d'anciennes sections de hornblende.

§ 4. *Composition chimique.*

		N° 542	N° 481	N° 496	N° 541
SiO_2	=	59.24	58.29	67.62	67.71
Al_2O_3	=	18.45	23.66	15.93	17.25
Fe_2O_3	=	4.58		4.37	4.21
CaO	=	6.08	6.75	4.44	4.38
MgO	=	2.06	1.93	1.33	1.43
K_2O	=	3.22	2.32	2.87	2.90
Na_2O	=	3.15	1.59	3.18	3.13
Perte au feu, CO_2	=	3.66	5.63	0.99	1.35
		100.44	100.17	100.73	102.36

N° 542 et 481 = Dacites globulaires (types du faciès trachytique).

N° 496 et 541 = Dacites microgranulitiques (types du faciès dacitique).

Cette composition chimique est très significative; elle montre que les deux types si distincts à l'œil nu comme au microscope, présentent bien réellement une différence au point de vue de la composition chimique de leur magma. Il est certain que les N°s 542 et 481 sont altérés et présentent un enrichissement en calcite, avec départ consécutif d'alcalis, mais abstraction faite de cette altération, ils sont d'un caractère plus basique que les N°s 496 et 541 qui eux, correspondent bien à la composition des véritables dacites.

CHAPITRE X

Les roches éruptives de Rouafa

§ 1. Aperçu géologique. — § 2. Description pétrographique des dacites et monographie des types étudiés. — § 3. Composition chimique.

§ 1. *Aperçu géologique.*

La région de Rouafa, des plus intéressantes, a été décrite en détail par M. Ficheur qui a bien voulu y conduire en personne M. E. Ritter.

On y trouve la roche éruptive sous forme de dykes discontinus, ou, si l'on veut, de puissants filons dont les uns percent en entier au sein de la chaine de granulite gneissique septentrionale, tandis que les autres sont situés au contact du gneiss et du terrain cartennien. Ces derniers se trouvent alors sur le revers méridional de la vallée de l'Oued Acif-Tala.

Tandis que les pointements du nord présentent une topographie de pitons rocheux bien définis, les autres sont peu visibles de loin et se confondent avec la pente générale de la montagne ou paraissent isolés sur les premières pentes, en donnant alors des ressauts assez sensibles. Un fait curieux et déjà signalé, c'est que ce sont les débris de ces roches qui ont formé le niveau des grès immédiatement supérieur à celui qu'ils ont traversé, et qu'ainsi la roche s'est épanchée sur le bord ou peut-être partiellement au fond d'un fiord cartennien, ce qui a donné lieu à un refroidissement brusque. Les surfaces polygonales indiquant un retrait ne sont en effet point rares à observer.

[1] E. Ficheur, loc. cit. p 417 et suivantes : Ces poudingues qui forment la base du cartennien sont coupés par un premier filon liparitique qui les modifie et qui traverse le sentier sur une certaine largeur Au dessous de la roche réapparaissent des grès grossiers, formant la suite des dépôts cartenniens, à peu de distance à l'est on les voit reposer directement sur les poudingues. Les grès se montrent par place presque entièrement constitués par des petits galets ou des grains de la roche éruptive précédente. M. Curie y a reconnu, à l'étude microscopique, la liparite feldspathique dans une de ses variétés les plus voisines de la roche quartzifère. Les grès et les poudingues se montrent à peu de distance très ferrifères et se rattachent à la zone à Clypeaster, à Echinolampas, à Hypsoclinus, etc. De cette observation ressort ce fait : que la roche éruptive a formé falaise sur le bord de la mer cartennienne et qu'elle n'a pas tardé à se désagréger pour fournir les premiers éléments des grès.

§ 2. *Description pétrographique et monographie des types étudiés.*

Les différents spécimens de Rouafa que nous avons examinés sont, à l'exception d'un seul, des brèches éruptives d'arrachement, renfermant des éléments variés. La roche éruptive dominante est cependant une dacite très analogue à celles de Dra-zeg-Etter. Vu le petit nombre de ces roches que nous avons examinées, nous nous bornerons à donner ici l'énumération et la description des coupes que nous avons étudiés.

N° 509. *Dacite Rouafa.*

Cette roche, de couleur violacée, paraît presque grenue à l'œil nu, tant la première consolidation y est abondante ; la loupe y montre cependant l'existence d'une pâte jointe à des phénocristaux.

PHÉNOCRISTAUX : *Zircon* quelques rares grains disséminés. *Apatite* quelques petits prismes disséminés dans la roche ou emprisonnés dans des amas de magnétite, provenant de la décomposition de la biotite. *Biotite* complètement altérée, constatée sur quelques débris à peine reconnaissables, donnant lieu à des amas d'un mélange de magnétite et de quartz.

Plagioclases abondants.

1. Section mâclée selon Ab et K, $\perp$ à $g^1 = (010)$, 1 montre une normale optique $= n_g$.

Extinction sur 11′ = 55°	1 = 27° ½	47 °/₀ An Labrador $Ab_1 An_1$
» » 22′ = 15°	2 = 7° ½	

2. Section $g^1 = (010)$, zonée, bissectrice aiguë $= n_g$ sur *b*, E = 37°, quatre zones *a b c d*.

Extinction sur *a* = — 25°	= 60 °/₀	An	Labrador $Ab_3 A_4$
» » *b* = — 19°	= 52 »	»	Labrador (Fouqué).
» » *c* = — 25°	= 60 »	»	comme *a*
» » *d* = — 19°	= 52 »	»	comme *b*

3. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p = 28°	Labrador $Ab_1 An_1$
» » 1′ = 31°	

Quartz : quelques cristaux bipyramidés, très corrodés.

PATE micrograuulitique, formée par des petits grains quartzeux à contour dentelé et souvent flou. Il y a souvent passage au type globulaire ; quelques petits microlithes d'andésine sont dispersés partout.

ELÉMENTS SECONDAIRES. Beaucoup de magnétite et surtout de calcite, formant par place des amas et des nids.

N° 511. *Brèche près d'un contact, Rouafa.*

Cette roche se montre sous le microscope entièrement formée de débris anguleux de micaschiste à mica blanc, ressoudés par une matière vitreuse, brune, parfaitement isotrope. Les fragments de micaschiste présentent absolument les caractères de ceux qui sont en place dans le voisinage des filons. Le mica y est abondant et largement cristallisé.

N° 512. *Brèche microscopique près d'un contact, Rouafa.*

Cette roche est essentiellement hétérogène. On y trouve des débris de liparite sphérolithique, des débris de dacite à pâte microgranulitique, des minéraux fragmentaires variés (dont plusieurs proviennent sans doute de roches cristallines) quartz, mica, plagioclases acides, orthose etc. ; puis quelques cristaux d'un minéral vert qui répond, autant qu'on en peut juger vu la rareté des sections, à de l'augite verte, le tout réuni par un ciment analogue à la pâte des dacites microgranulitiques, mais qui renferme de la matière vitreuse.

N° 253. *Brèche microscopique, Rouafa.*

Elle est analogue au numéro précédent, on y rencontre des fragments de liparites vitreuses et de dacites ; des minéraux isolés, corrodés, provenant de roches résorbées, du mica noir, du quartz, des feldspaths, des sections d'amphibole complètement épigénisées en calcite ; le tout est réuni par un ciment, en majorité vitreux.

N° 259. *Brèche microscopique, Rouafa.*

Très semblable au numéro précédent. La roche est riche en fragments quartzeux arrachés aux micaschistes.

§ 3. *Composition chimique.*

La composition chimique de roches telles que celles de Rouafa ne peut évidemment pas avoir grande signification. Nous avons cependant fait l'analyse du N° 5,

qui montre par le chiffre élevé de la silice et de la potasse, l'action exercée par la présence des éléments étrangers sur le magma primitif.

Analyse du N° 512.

SiO_2	=	73.74
$(FeAl)_2O_3$	=	15.70
CaO	=	2.90
MgO	=	0.21
Na_2O	=	1.98
K_2O	=	3.48
Perte au feu	=	2.53
		100.54

CHAPITRE XI

Résumé et conclusions

§ 1. Existence de deux types parmi les roches éruptives étudiées.— § 2. Composition des magmas liparitiques et dacitiques.— § 3. Relation entre les roches éruptives et le «granit» de Ménerville.— § 4. Les plagioclases dans les roches éruptives étudiées.

§ 1. *Existence de deux types parmi les roches éruptives étudiées.*

Il ressort nettement de l'étude que nous avons faite des roches éruptives de Ménerville, qu'il existe dans la région deux types pétrographiques bien distincts au point de vue minéralogique, et surtout au point de vue de la composition de leur magma. Ces deux types correspondent exactement aux liparites et aux liparites feldspathiques, distingués précédemment par MM. Curie et Flamand. Nous avons conservé le nom de liparite, mais nous avons montré que les liparites feldspathiques correspondaient trait pour trait aux dacites des pétrographes.

Nous avons établi que toutes les roches des divers pointements décrits dans ce travail, présentent une uniformité parfaite aussi bien en ce qui concerne leurs

minéraux constitutifs que leur composition et se groupent exclusivement dans les deux types indiqués sans présenter des formes de passage de l'un dans l'autre.

A Sidi-Féredj, c'est une liparite que nous rencontrons avec une première consolidation peu abondante, formée essentiellement par de la biotite et du quartz, tandis que les plagioclases sont rares. La pâte est vitreuse ou globulaire, mais les éponges quartzo-feldspathiques sont de très petite dimension et la structure est quasi-microgranulitique.

Au Cap-Blanc apparaissent exclusivement les dacites avec cette particularité intéressante que la majorité d'entre elles renferme de l'hypersthène altéré. La première consolidation est composée en dehors de l'hypersthène, de biotite et de plagioclase, auxquels s'ajoute la hornblende. Ce dernier minéral appartient à deux variétés : la horblende ferrifère et la horblende commune ; le quartz toujours rare peut exister ou manquer dans la première consolidation sans que la composition chimique s'en ressente. La pâte est microcristalline ou vitreuse et renferme des plagioclases, de l'orthose, du quartz, des lamelles de chlorite, puis quelquefois des débris d'hypersthène et des éléments ferrugineux. La tendance microlithique des individus feldspathiques de certaines variétés hypocristallines, établit le passage aux andésites.

Au Cap Marsa, nous retrouvons des liparites dont la première consolidation est, en somme, identique à celle des roches de Sidi-Féredj, bien que les plagioclases y semblent plus abondants. Par contre la pâte est ici très variée et présente des structures vitreuses, globulaires, pétrosiliceuses, ou encore perlitiques. Ces structures n'ont cependant aucune influence sur la composition chimique qui reste d'une constance remarquable pour tous les types.

La roche du Cap Marsa se présente sous forme d'une brèche éruptive. Bien que les blocs de liparite y dominent, nous avons montré qu'ils sont accompagnés de roches variées, que nous avons rapportées aux variétés suivantes :

1° Des andésites à hypersthène avec une première consolidation représentée par de la biotite, de l'augite, de l'hyperstène, accidentellement de la hornblende, puis des plagioclases basiques. La pâte est vitreuse.

2° Des andésites à hornblende dont la première consolidation renferme également du mica noir, de la hornblende commune, des plagioclases, avec une pâte analogue à celle des andésites à hypersthène.

3° Des andésites à augite très semblables comme structure aux andésites à hornblende et renfermant de l'augite dans la première consolidation.

4° Des basaltites formées par la réunion de gros microlithes de plagioclase basique, d'augite en cristaux courts, et de grains de magnétite. Les plagioclases de ces roches subissent un phénomène de transformation en albite excessivement curieux.

5° Des granulites, renfermant de l'apatite, du zircon, de la biotite, de la fluorine, de la tourmaline, des plagioclases, de l'orthose et du quartz.

6° Des roches granitoïdes plus basiques auxquelles nous avons donné le nom de tonalites, renfermant du zircon, de l'apatite, de la magnétite, de la biotite, de la hornblende, des plagioclases plus basiques que ceux de la granulite, de l'orthose et du quartz.

7° Des roches minéralogiquement et chimiquement identiques à la tonalite mais présentant deux temps de consolidation distincts, roches que nous avons appelées microtonalites. Celle-ci renferment parmi les éléments de la première consolidation de l'augite en sus des éléments de la tonalite. La pâte est entièrement cristallisée, microgrenue et essentiellement quartzeuse.

A Sidi-Zerzor nous retrouvons des liparites dont les minéraux constitutifs sont identiques à ceux des mêmes roches du Cap Marsa avec toutefois l'amphibole en plus. La pâte est globulaire ou sphérolithique, mais les sphérolithes lamellaires qu'on y rencontre sont absolument distincts de ceux des roches du Cap Marsa. Néanmoins la composition chimique reste identique à celle des autres liparites.

A Dra-zeg-Etter réapparaissent des dacites analogues à celles du Cap Blanc, toutefois avec l'hypersthène en moins. Elles sont cependant accompagnées de roches plus basiques de structure globulaire, renfermant exactement les mêmes éléments constitutifs, mais dont le magma paraît être un peu différent, fait qui peut aussi provenir de l'abondance de la calcite secondaire qui masque la véritable composition initiale.

A Rouafa enfin, on retrouve encore les liparites mais altérées par des phénomènes de métamorphisme endomorphe.

§ 2. *Composition des magmas liparitiques et dacitiques.*

On voit donc bien qu'il y a réellement réapparition constante et exclusive de deux types pétrographiques, qui restent toujours tranchés par la composition chimique de leurs magmas respectifs, qui présentent toujours les mêmes minéraux constitutifs ou à peu de chose près, tandis que la structure peut être fort diffé-

rente. Ces deux magmas sont les suivants d'après la moyenne générale de toutes nos analyses. Nous les avons rapportés à la substance anhydre :

	Magma liparitique :	*Magma dacitique :*
SiO_2	= 75.59	67,44
Al_2O_3	= 13.58	16.86
Fe_2O_3	= 1.88	3.73
CaO	= 1.38	4.48
MgO	= 0.20	1.11
K_2O	= 4.46	3.22
Na_2O	= 2.91	3.16
	100.00	100.00

Le magma dacitique se distingue, comme on le voit, du magma liparitique, par une acidité moins grande avec une teneur en alumine plus élevée, par une proportion de CaO à peu près double et par l'égalité de la soude et de la potasse ; tandis que chez les liparites ce dernier élément prédomine. Il est à remarquer toutefois que vu l'absence d'orthose dans la première consolidation des liparites comme des dacites, la potasse reste relativement abondante dans ces deux types.

§ 3. *Relations entre les roches éruptives et le « granit » de Ménerville.*

Il est intéressant de rechercher la parenté que peuvent présenter les magmas dacitiques et liparitiques avec celui du granit de Ménerville. L'analogie incontestée que nous avons établie entre les roches en place d'Ain-Tolba ou de Sidi-Mokren et les roches granitoïdes (tonalites et microtonalites) de la brèche éruptive du Cap Marsa, montre l'existence très certaine de celles-ci en profondeur sur une étendue assez considérable. La comparaison de la composition chimique du magma du « granit de Ménerville » avec celle des magmas liparitiques et dacitiques, montre clairement que le granit et la liparite ne présentent aucune analogie bien que, cependant, celle-ci traverse le granit à Sidi-Féredj. Les liparites ne doivent donc point être considérées comme la forme effusive du magma qui a donné naissance à la roche de Ménerville. Par contre l'analogie de ce dernier avec le magma dacitique paraît indiscutable, et ses caractères différentiels se retrouvent ici trait pour trait à savoir: l'acidité, la teneur en chaux, la proportion relative des

alcalis. Ce sont donc les dacites qui, sans doute, représentent cette forme effusive. Ce fait d'ailleurs ne renferme rien d'affirmatif en ce qui concerne l'âge du granit de Ménerville mais cette constation, toutefois n'en est pas moins intéressante, vu l'âge bien connu des liparites et des dacites. Sans résoudre la question, il peut cependant contribuer à l'élucider.

§ 4. *Les Plagioclases dans les roches éruptives étudiées.*

Un des faits particuliers qui ressort de notre étude, c'est l'extrême généralité des plagioclases dans toutes les roches que nous avons étudiées. A ce point de vue celles-ci offrent incontestablement un caractère commun. Dans les liparites, les plagioclases se rencontrent toujours dans la première consolidation pendant que l'orthose fait défaut ; il en est de même dans les dacites et les plagioclases sont l'élément le plus répandu parmi les phénocristaux. Dans les tonalites, microtonalites, etc., ce sont encore les plagioclases qui prédominent parmi l'élément blanc.

Tous les feldspathes présentent toujours d'ailleurs une structure zonaire, mais la composition des différentes zones concentriques est extrêmement variable comme cela ressort nettement des nombreuses déterminations que nous avons faites. A cet égard, nos observations peuvent être formulées comme suit :

1° Parmi les grands cristaux de la première consolidation d'une seule et même roche il y a des feldspaths forts différents, si on les considère en quelque sorte quantitativement et cela indépendamment des variations observées dans les zones successives d'un même cristal. Ainsi, dans une même préparation, on trouve sur un cristal, différents termes réunis allant du labrador basique au labrador acide par exemple tandis que sur un autre cristal on trouve les termes allant de l'andésine au labrador acide ou encore de l'andésine acide à l'anorthite presque pure. Il y a par conséquent autant de feldspaths, que d'individus et ce fait montre l'erreur que l'on commettrait en se basant sur les feldspaths de la première consolidation pour tenter une classification des roches éruptives porphyriques.

2° Il n'y a aucune loi générale dans la succession des différentes zones concentriques au point de vue de leur composition. Il n'y a jamais croissance ou décroissance continue de l'acidité des divers termes feldspathiques de la périphérie vers le centre. De plus, dans une même préparation, les variations dans la composition des zones d'un même feldspaths, sont tantôt comprises entre des termes rapprochés

de la série, comme $Ab_5\ An_3$ et $Ab_1\ An_1$ par exemple, tantôt par contre entre les termes les plus éloignés comme $Ab_1\ An_1$ et An. Il convient cependant de remarquer que dans le second cas, les bandelettes offrant la composition des termes les plus extrêmes sont rares, souvent même uniques. C'est tout spécialement le cas pour les termes voisins de An qui constituent souvent une seule zone généralement médiane, fréquemment discontinue, qui se distingue immédiatement des autres par sa haute biréfringence.

3° Dans les variétés à structure holocristalline grenue (tonalite, microtonalite, etc.) qui renferment du quartz libre, on constate fréquemment que la bordure est formée par de l'albite ou un plagioclase extrêmement acide du groupe albite-oligoclase. Ces termes acides ne se rencontrent plus dans l'intérieur du cristal, et les alternances s'y font alors entre des variétés toujours plus basiques.

4° Dans une même préparation, on observe souvent que pour deux cristaux d'égale dimension, qui tous deux présentent un nombre restreint de zones concentriques, dans l'un, par exemple, le centre est formé par un feldspath plus basique que celui de la bordure, dans l'autre c'est précisément le contraire. En d'autres termes, les fedspaths zonés d'une même roche n'offrent pas des caractères analogues dans la succession de leurs zones d'accroissement, et cela pour des cristaux d'égale dimension. Il découle de ce fait que des cristaux d'égal développement étant sans doute contemporains, dans un même magma et au même instant peuvent donc se ségréger des feldspaths de basicité différente; le phénomène est dès lors susceptible de se continuer pendant toute la période de croissance des cristaux de la première consolidation.

5° Il n'est pas rare d'observer sur un même feldspath la répétition alternante de deux types seulement, d'acidité différente. Le feldspath bien que formé de plusieurs zones successives, présente seulement deux valeurs pour les angles d'extinction des différentes zones. Ce cas se rencontre surtout quand le cristal est petit et composé de trois ou quatre zones concentriques seulement. Le centre est alors souvent de composition identique à celle de la bordure qui s'éteint en même temps ; il est d'ailleurs plus acide ou plus basique qne le reste du cristal, et la différence dans l'acidité des deux termes feldspathiques qui alternent est tantôt relativement faible ($Ab_5\ An_3$ et Ab_1, An_1 par exemple) tantôt assez forte ($Ab_2\ An_4$ et $Ab_3\ An_2$).

6° Chez les cristaux volumineux à zones multiples, et seulement chez les roches à deux temps, on observe que ce n'est généralement ni le centre ni la bordure qui

forment les termes les plus acides ou les plus basiques de la série observée. Il y a parfois un saut très brusque dans l'acidité de deux couches voisines, d'autres fois, il y a des gradations successives.

7° En théorie on pourrait s'attendre à rencontrer tous les termes possibles compris entre Ab et An, qui résultent du mélange de Ab et An en proportions variables. Pratiquement il n'en est pas ainsi et l'on rencontre de préférence certains types bien définis. Ainsi les andésines, labradors bytownites typiques de M. Fouqué sont extrêmement fréquents parmi les felspaths basiques. L'andésine interpolée de M. Michel Lévy est déjà plus rare, quoique, cependant, assez fréquente. Par contre, le labrador $Ab_1 An_1$ se trouve trés communément. Dans la série des felpaths acides, on rencontre avec une égale fréquence les termes de M. Fouqué et ceux de M. Michel Lévy tandis que là aussi, les variétés intermédiaires entre ces types ne se présentent guère ou pas du tout.

Ce fait semblerait donc indiquer que la loi de Tschermak ne doit pas être envisagée d'une manière trop stricte, et qu'il y a bien en réalité certains types qui se rencontrent plus fréquemment que d'autres.

8° En faisant abstraction de la composition individuelle des différentes zones concentriques pour n'envisager que celle de leur masse totale, on peut dire que les plagioclases des liparites sont en moyenne plus acides que ceux des dacites et que ces derniers sont à leur tour plus acides que les feldspaths des andésites. Mais si l'on considère individuellement les différentes zones d'accroissement, on peut trouver dans les unes comme dans les autres des termes de basicité équivalente.

TABLE DES MATIÈRES

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Nº 185. ***Granit (Tonalite)***, Sidi Mokren. (Gross. : 15 diam.). La coupe montre l'abondance des plagioclases et la dimension réduite de grains de quartz.

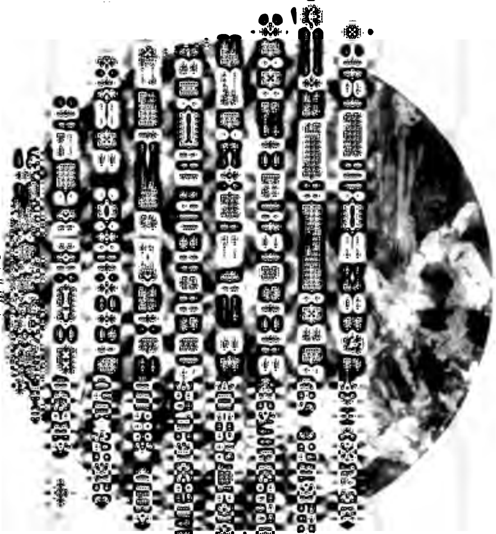
Nº 113. ***Liparite***, Sidi Féredj. (Gross. : 25 diam.). Structure microgranulitique, quartz et biotite dans la première consolidation.

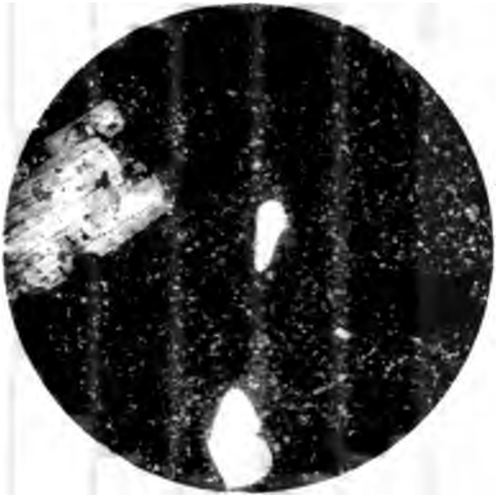
Nº 108. ***Microdiorite***, Sidi Féredj. (Gross. : 15 diam.). Biotite, hornblende, plagioclases basiques zonés et quartz dans la première consolidation. Pâte microgranulitique quartzeuse.

Nº 89. ***Dacite holocristalline***, Récifs du Cap Blanc. (Gross. : 15 diam.). Beaux plagioclases dans la première consolidation.

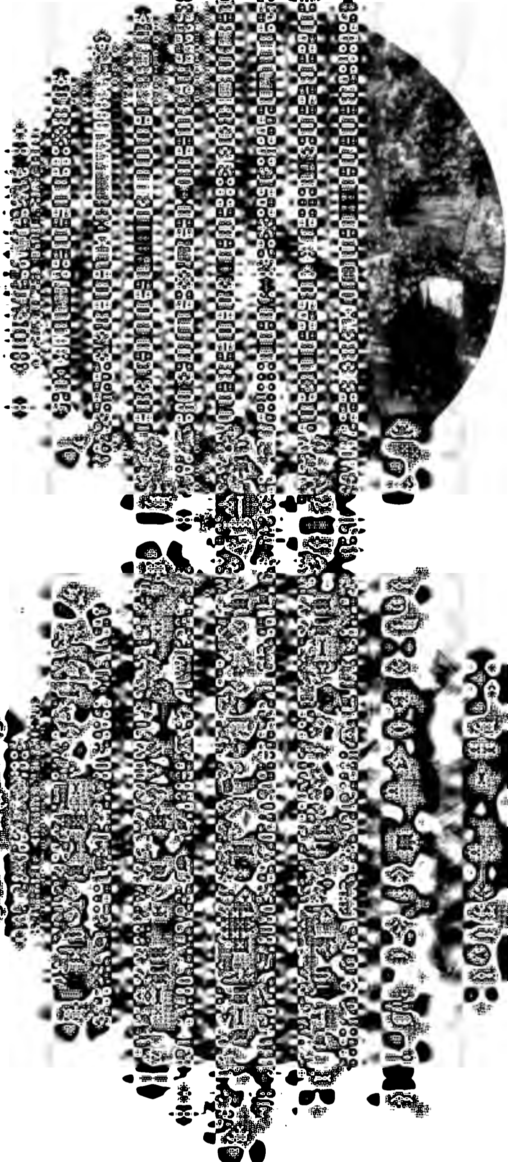
Nº 95. ***Dacite holocristalline***, Cap Blanc. (Gross. : 15 diam.). Quartz et plagioclases dans la première consolidation.

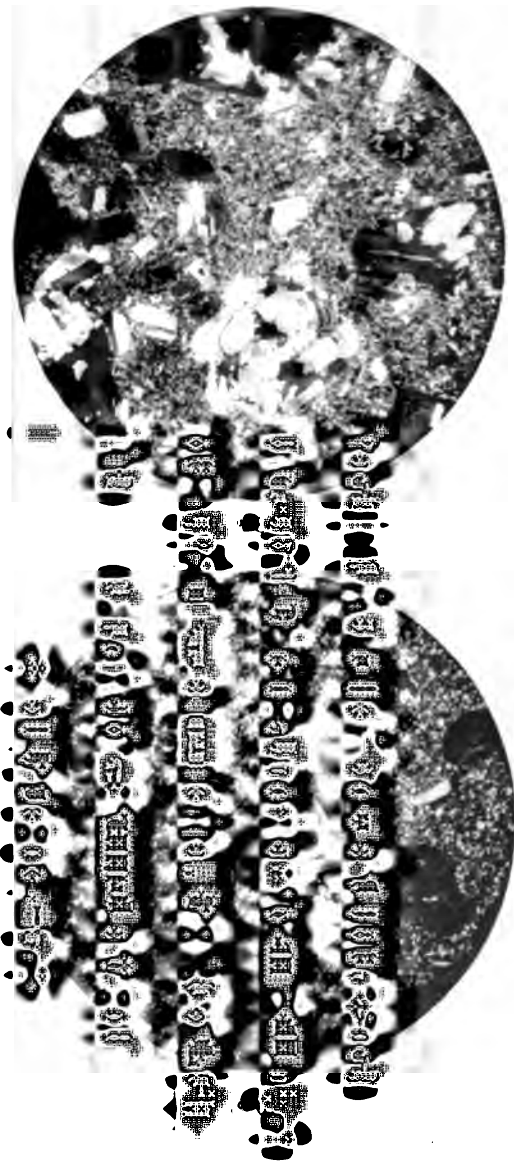
Nº 67. ***Dacite holocristalline***, Cap Blanc. (Gross. : 25 diam.). Hornblende ferrifère et plagioclases zonés dans la première consolidation.





N° 115





EXPLICATION DE LA PLANCHE II

N° 65. *Dacite holocristalline*. (Gross. : 25 diam., lumière naturelle). Cap Blanc. Hypersthène dans la première consolidation.

N° 66. *Dacite vitreuse*. Cap Blanc. (Gross. : 15 diam.). Quartz, plagioclase et biotite abondante dans la première consolidation, structure fluidale.

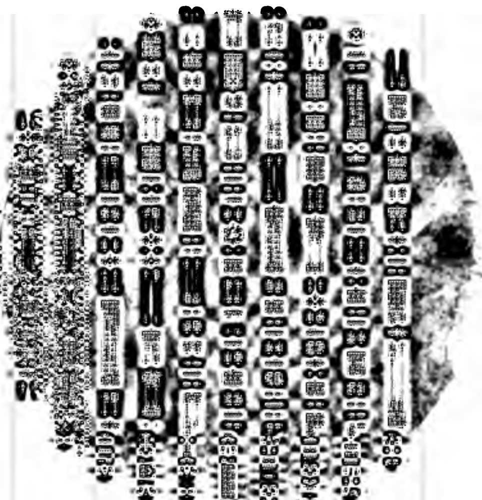
N° 12. *Liparite pétrosiliceuse*, Cap Marsa. (Gross. : 25 diam.). Quartz dans la première consolidation. La pâte est entièrement sphérolithique, l'abondance de matière ferrugineuse intercallée entre les fibres, rend ces sphérolithes difficilement visibles.

N° 1. *Liparite globulaire*, Cap Marsa. (Gross. : 20 diam.). Quartz corrodé dans la première consolidation, pâte entièrement globulaire.

N° 26. *Liparite globulaire*, Cap Marsa. (Gross. : 40 diam.). Pâte fortement grossie, montrant le passage des globules à extinction totale aux sphérolithes.

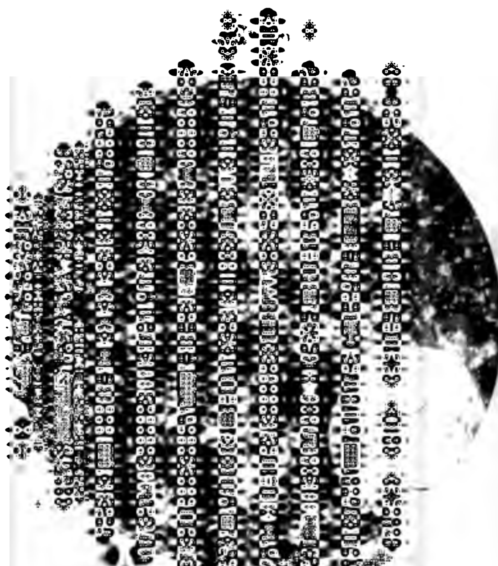
N° 27. *Liparite vitreuse*, Cap Marsa. (Gross. : 15 diam., lumière naturelle). Quartz corrodé dans la première consolidation, pâte fluidale en partie dévitrifiée.







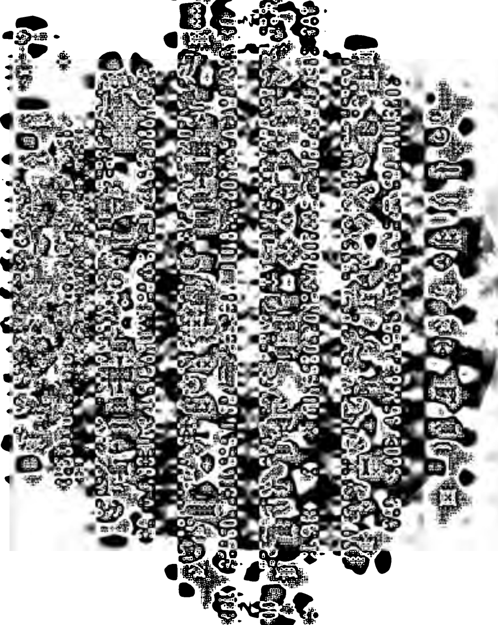
N° 66



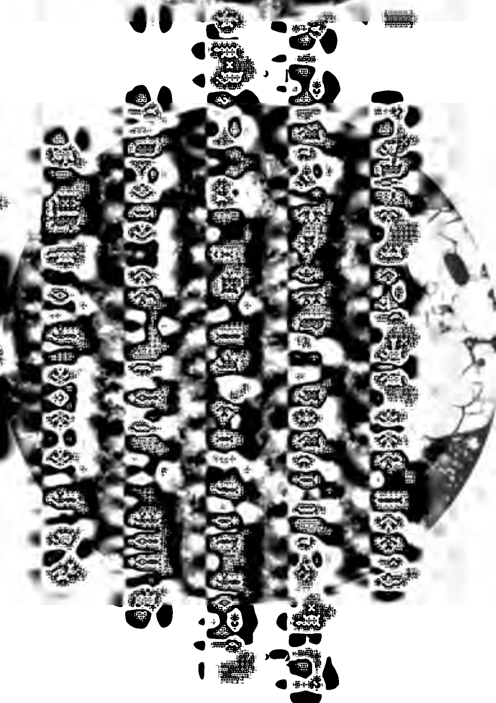


















EXPLICATION DE LA PLANCHE III

N° 39. *Liparite à grand sphérolites*. Cap Marsa. (Gross. : 15 diam.). La coupe montre la pâte entièrement composée de grands sphérolithes fibreux à croix noire.

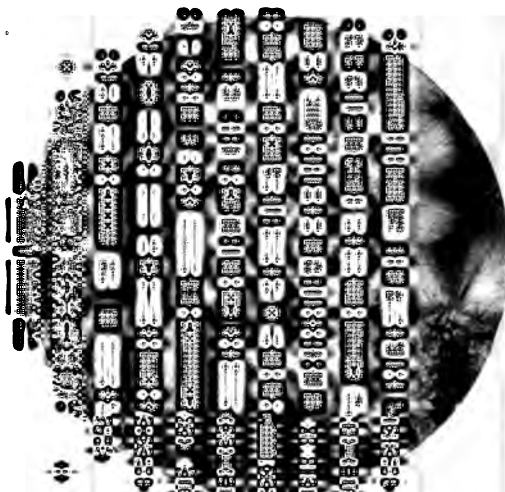
N° 47. *Liparite perlitique à grands sphérolithes*. Cap Marsa. (Gross. : 15 diam.) Grands sphérolites fibreux, réunis par une base vitreuse, avec fissures perlitiques.

N° 18. *Andésite à Hypersthène*, Cap Marsa. (Gross. : 25 diam.). Grands cristaux d'hypersthène et de plagioclases zonés, dans la première consolidation ; pâte vitreuse.

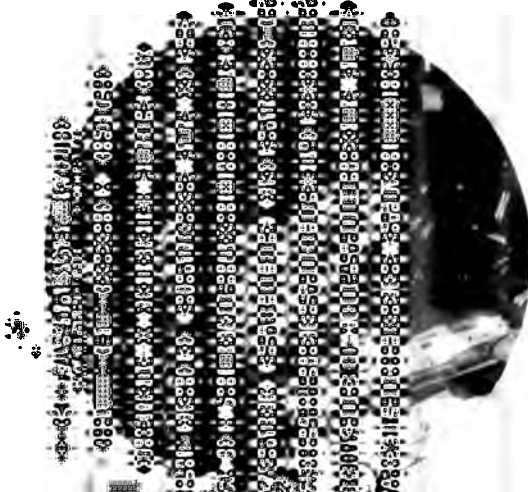
N° 25. *Andésite à hornblende*, Cap Marsa. (Gross. : 25 diam.). Hornblende, biotite et plagioclases dans la première consolidation, pâte vitreuse.

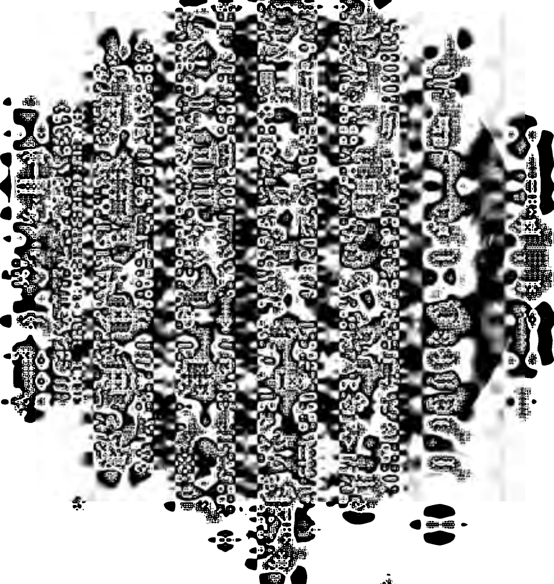
N° 5. *Andésite à hornblende*, Cap Marsa. (Gross. : 15 diam.). Hornblende décomposée, biotite et grands plagioclases zonés dans la première consolidation. Pâte vitreuse et calcite en grandes plages.

N° 20. *Basaltite albitisée*, Cap Marsa. (Gros : 40 diam.). Microlithes de plagioclases albitisés ; au centre de la coupe, section g^1 d'un cristal de labrador, montrant le phénomène de l'albitisation.



N° 47





EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

N° 53. *Tonalite*, Cap Marsa. (Gross : 15 diam.).

N° 7. *Microtonalite*, Cap Marsa. (Gross. : 15 diam.). Biotite, hornblende, plagioclases zonés dans la première consolidation, pâte quartzeuse microgranitique.

N° 216. *Liparite*, sommet de Sidi Zerzor. (Gross. : 25 diam.). Pâte sphérolithique, avec sphérolithes lamellaires.

N° 215. *Liparite*. Sidi Zerzor. (Gross. : 60 diam.). Détail d'un sphérolithe lamellaires.

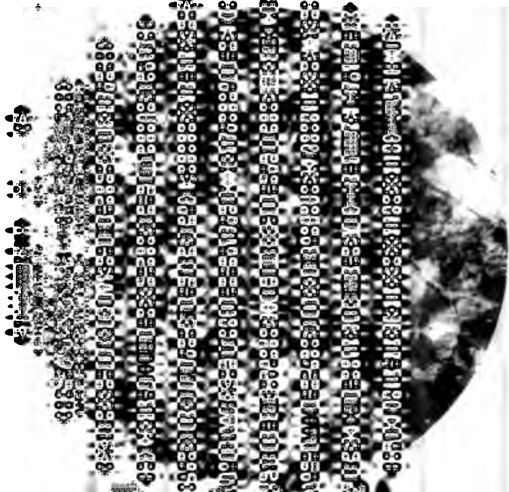
N° 541. *Liparite*. Dra Zeg Etter. (Gross. : 15 diam.). Biotite, plagioclases zonés et quartz dans la première consolidation ; pâte semi-vitreuse.

N° 470. *Dacite globulaire*, Dra Zeg Etter. (Gross. : 15 diam.).

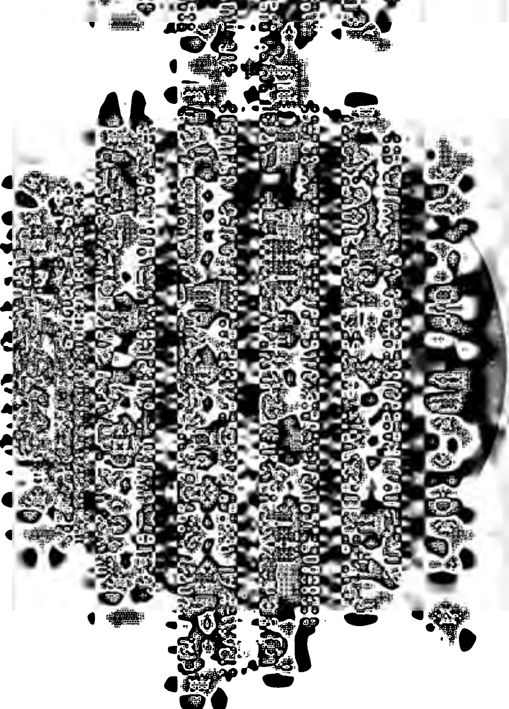


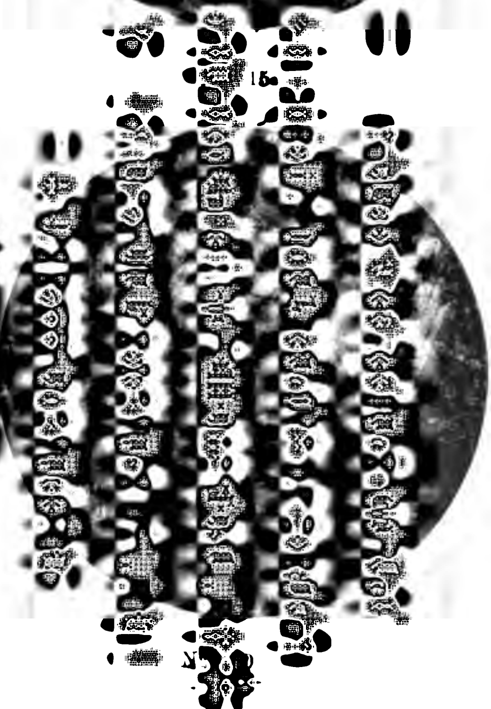


N° 7









COUR AU DJEBEL TIMEZERIT





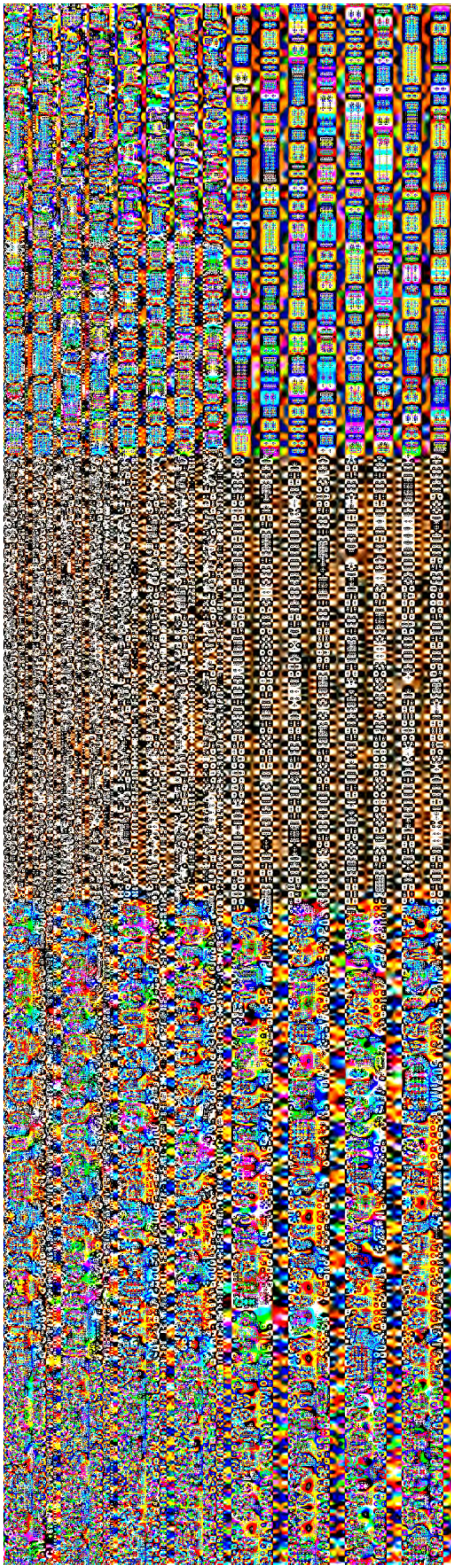
rieur

Cartennien

Schistes cristallins

Schistes granulitisés

e)




3 2044 032 824 591

